







RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della
Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO:

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Ve-
coli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE:

Ing. Comm. C. CROVA - Capo del Servizio Mov-
mento delle FF. SS.Ing. Gr. Uff. E. GARNERI - Capo Servizio Principale
delle FF. SS.Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Capo del Servizio Tra-
zione delle FF. SS.Ing. P. LANINÒ - Presidente del Collegio Nazionale
degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

	Pag.
CARRI DI GUERRA CON TELAI MISTI ED IN LEGNO (Redatto dall'ing. Enrico Frasseti per incarico del Ser- vizio Veicoli delle Ferrovie dello Stato)	1
ALCUNE OSSERVAZIONI SULLA SALDATURA ELETTRICA PER PUNTI DI LAMIERE DI FERRO E DI ACCIAIO (Nota dell'ing. Adolfo Picarelli dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato)	4
L'INGERENZA GOVERNATIVA SULLE FERROVIE DEGLI STATI UNITI DEL NORDAMERICA, E LE TARIFFE (Nota redatta dall'ing. Ludovico Belmonte del Servizio Commerciale)	7
LE FERROVIE DEL TRENTINO	26
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Proposta di aumenti di tariffe in Prussia, p. 6.	
LIBRI E RIVISTE	31
Rappresentazione grafica della prestazione delle locomotive — Bibliografia sull'esercizio ferroviario in- vernale — Carri merci di alta capacità per una ferrovia a scartamento ridotto dell'India.	
BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.	

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA - SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

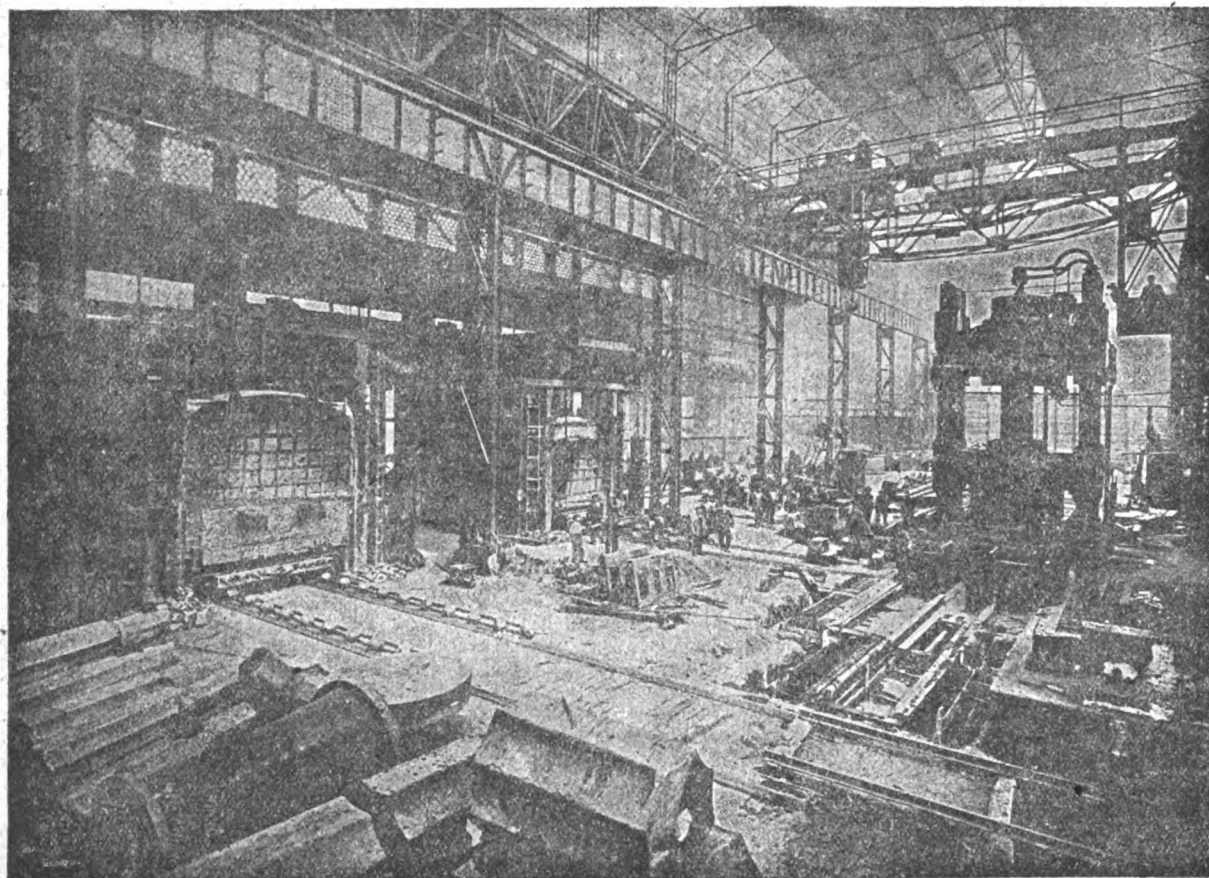
CAPITALE L. 50.000.000 INTERAMENTE VERSATO

ELENCO DEGLI STABILIMENTI

1.° Stabilimento meccanico	SAMPIERDARENA	12.° Stabilimento per la fabbricazione di bossoli d'artiglierie	CORNIGLIANO LIGURE
2.° Stabilimento per la costruzione di locomotive	SAMPIERDARENA	13.° Cantieri Officine Savoia	CORNIGLIANO LIGURE
3.° Stabilimento per la costruzione delle artiglierie	SAMPIERDARENA	14.° Tubificio Ansaldo	FEGINE (Val Polcevera)
4.° Stabilimento della Fiamma per munizioni da guerra	SAMPIERDARENA	15.° Cantiere Aeronautico	BORZOLI
5.° Stabilimento per la costruzione di motori a scoppio e combustione interna	SAN MARTINO (Sampierdarena)	16.° Cantiere Navale	SESTRI PONENTE
6.° Stabilimento per la costruzione di motori di aviazione	SAN MARTINO (Sampierdarena)	17.° Proletificio Ansaldo	SESTRI PONENTE
7.° Fonderia di acciaio	CAMPI (Cornigliano Ligure)	18.° Fonderia di ghisa	PIGLI
8.° Acciaieria & Fabbrica di corazza	CAMPI (Cornigliano Ligure)	19.° Stabilimento per la fabbricazione di materiali refrattari	STRAZZANO (Serravalle Scrivia)
9.° Stabilimento elettrotecnico	CORNIGLIANO LIGURE	20.° Officina allestimento navi	PORTO DI GENOVA (Molo Bianco)
10.° Stabilimento metallurgico Delta	CORNIGLIANO LIGURE	21.° Miniere di Corno	COGNE (Valle d'Aosta)
11.° Fonderia di bronzo	CORNIGLIANO LIGURE	22.° Stabilimenti Elettrosiderurgici	AOSTA

ACCIAIERIE E FABBRICA DI CORAZZE - CAMPI (Cornigliano Ligure)

GETTI-GREGGI O LAVORATI D'ACCIAIO DI QUALSIASI TIPO E DIMENSIONE FINO AL PESO UNITARIO DI 150 TONNELLATE :: GETTI DI ACCIAI SPECIALI TRATTATI, DI QUALITÀ SUPERIORE PER ARTIGLIERIE E COSTRUZIONI MECCANICHE :: GETTI PER OGNI GENERE DI MACCHINARIO :: GETTI DI ACCIAIO AD ALTO TENORE DI MANGANESE :: PIASTRE DI CORAZZATURA (SPECIALE A FACCIA INDURITA, CEMENTATE, OMOGENEE, SOTTILI EXTRATENACI, SPECIALI FUSE) DI QUALUNQUE SPESSORE E DIMENSIONE



Acciaierie e fabbrica di corazze - Una parte della navata centrale.

Il Presidente Wilson nel messaggio dell'8 dicembre 1915 al Congresso si accontentò di proporre la nomina d'una Commissione parlamentare d'inchiesta per « investigare sull'attuale ingerenza federale nei trasporti fra Stati; determinare fino a qual punto essa è sufficiente a proteggere gl'interessi del commercio e delle imprese ferroviarie, ed a promuovere il pubblico bene; esaminare le proposte circa l'organizzazione della I. C. C. e le leggi che la reggono; comparare il sistema attuale con quello della diretta gestione federale ». Di qui la legge approvata il 20 luglio 1916 che per la prima volta vuole considerato fra le eventualità il passaggio delle ferrovie all'Unione.

Intanto coll'oscurarsi dell'orizzonte politico internazionale un'altra grossa questione s'andava maturando. I ferrovieri appartenenti al personale dei treni e di trazione, uniti nelle quattro più numerose e potenti associazioni di mestiere, chiesero alle società parecchie varianti al contratto di lavoro, culminanti nell'adozione della giornata normale di otto ore, ed appoggiavano le richieste con una minaccia di sciopero. Le leggi vigenti si mostravano inadatte a prevenire lo sciopero e le perniciose conseguenze che se ne temevano. Il Presidente nel messaggio del 29 agosto 1916 ne era preoccupato e raccomandò, fra la serie dei provvedimenti ferroviari, che si impedisse per legge uno sciopero di ferrovieri pendente una pubblica inchiesta, e che gli fosse data facoltà di requisire le ferrovie e gli altri mezzi di comunicazione in caso di necessità militari. Gli Stati Uniti mancavano di una legge come quella inglese del 1871 autorizzante il potere esecutivo a prender possesso delle ferrovie in caso di guerra, e con la minacciosa situazione internazionale era d'uopo provvedere, anche per saggiare l'opinione pubblica in ordine alla eventualità dell'entrata in guerra dell'Unione. Il Congresso sotto la minaccia dello sciopero si decise a fissare in otto ore la giornata normale di lavoro con la legge di Adamson, del 3 settembre 1916, che peraltro non ebbe l'esito di quietare il personale ferroviario.

D'altra parte una situazione anormale ed assai preoccupante si andava ogni dì più aggravando nel movimento ferroviario. Il traffico crescente in ragione delle immense richieste delle potenze dell'occidente d'Europa, in guerra, eccedeva di gran lunga la capacità delle ferrovie a smaltirlo. Il 1° agosto 1915 eccedevano 264.243 carri; ma da questa data comincia, con sorprendente rapidità, il grande aumento di traffico col quale tuttora lottano le ferrovie. Durante l'autunno e l'inverno del 1915 vi fu una forte congestione nei porti dell'Atlantico, e sulle linee che vi sboccano, e lunghi periodi di deficienza di carri si manifestarono qui e là. Le società furono in grado di far fronte a tale situazione con un più efficiente servizio. La percorrenza media dei vagoni raggiunse le 35 miglia al giorno. Ma il traffico cresceva sempre, e non si trattò più di sola mancanza di carri, ma di deficienza d'impianti d'ogni genere, che nell'eccezionale invernata 1917-18 condusse ad un arresto pressochè completo del movimento ferroviario.

Wilson nel messaggio al morituro 64° Congresso, il 5 dicembre 1916, insisteva nelle sue precedenti proposte di nuove leggi; ma la discussione sulla situazione internazionale, e le manovre ostruzionistiche del Parlamento fecero sì che si giungesse al 4 marzo senza aver nulla concluso.

Il nuovo Congresso, riconoscendo l'esistenza dello stato di guerra, aggiunse alle strade ferrate il gravoso compito di tutto il movimento di truppe e di materiale per

conto del Governo. In una riunione di più che 50 direttori di ferrovie a Washington, alla fine di maggio furono concertate le direttive per coordinare le attività ferroviarie in modo da condurre l'esercizio come se si trattasse d'una rete unica. Le facoltà all'uopo necessarie furono deferite ad uno speciale Comitato ferroviario di guerra, il *Railway War Board* (R. W. B.) composto di 28 direttori raggruppati in un Comitato centrale a Washington, e sei Sottocomitati nelle sei zone di giurisdizione militare. Il Governo a differenza di quanto s'era praticato in Inghilterra in cui le ferrovie erano sì lasciate in mano alle società, ma esercitate in nome e per conto dello Stato, si limitò a richiedere i desiderati servizi al R. W. B. lasciandone al medesimo la esecuzione e la responsabilità. Si credette così, inizialmente, di aggiungere al vantaggio dell'esercizio unificato quello di lasciare alle società la cura del costo del servizio, ritenendole capaci di espletare i servizi governativi senza sostanziali turbamenti degli interessi commerciali del paese, con sospensioni prolungate del traffico ordinario.

Il R. W. B. lottava strenuamente per raggiungere la massima efficienza d'esercizio compatibile colle proprie facoltà. I carri aperti furono esclusivamente assegnati al traffico del carbone e dei prodotti minerari, raggiungendo una maggiore capacità di trasporto del 21 %. I carri chiusi furono messi in uso comune. Per quanto di una portata di 40 tonn. il peso minimo avente diritto a tariffa di carro completo rimaneva di 12 tonn. circa. Le norme non furono modificate, ma mediante intese di commercianti un notevole aumento fu conseguito nel carico medio. Così un carro completo di cotone conteneva da 65 a 75 balle invece di 50; un carro completo di patate ne conteneva 200 barili invece di 125. La proporzione delle locomotive in riparazione fu ridotta del 9,2 %, e dei carri del 7,9 %. La percorrenza delle locomotive fu aumentata del 9,5 %, la prestazione utilizzata del 7,7 %, l'utilizzazione dei carri del 9,2 %. Il traffico servito aumentò così del 14 %. E, si noti, questa maggiore efficienza di trasporto si conseguiva su linee caricate già al massimo della loro potenzialità. Ma l'eccesso della dimanda di trasporto sui mezzi per soddisfarla diveniva rapidamente sempre maggiore. Le disposizioni delle *antitrust laws* e quelle restrittive della legge sul commercio impacciavano maggiori sforzi da parte degli esercenti che ne chiedevano la sospensione, insieme ad aumenti di tariffa per ristorare il loro credito. Talchè per ottenere una maggiore potenzialità di trasporto il Governo si trovò di fronte a questa alternativa: o abolire la legislazione d'un trentennio, elaborata per infrenare la potenza delle società ferroviarie, oppure mantenendola in vigore, unificare gl'interessi degli esercenti unificando in se stesso il possesso delle linee, e si decise per questo passo. Con la legge del 16 agosto 1917 che provvedeva i fondi per l'organizzazione dell'esercito¹ fu data facoltà al Presidente di prender possesso delle ferrovie e dei mezzi di comunicazione, per necessità militari.

Di modo che l'assoluto coordinamento, e, fino a quanto è necessario, l'uso in comune delle linee e del materiale mobile, senza riguardo agli interessi particolari; la convenienza dell'istadamento del traffico regolato sulle vie di più rapido transito, piuttosto che su ragioni di concorrenza; la imprescindibilità di economizzare mano d'opera e materiali; il bisogno di assicurare l'affluenza del capitale privato nonostante il credito scosso di alcune società; l'impossibilità di pervenire alla esclusione ed alla preferenza di

¹ *Army appropriation act.*

determinati trasporti sotto il regime sociale; la certezza da offrire alla mano d'opera che le giuste domande di revisione delle condizioni di lavoro sarebbero state prese in considerazione senza minacce di scioperi; tutte queste ragioni insieme avevano persuaso il governo della necessità di entrare in possesso dei meccanismi di trasporto nazionali, come misura di guerra. Wilson con proclama del 28 dicembre 1917 ne annunciava la decisione fissando alla mezzanotte del 31 dicembre l'inizio dei nuovi rapporti fra società e Federazione.

Era necessario il passo fosse steso assai cautamente ed in modo che riuscisse ad aiutare senza urtare una situazione finanziaria di capitale importanza. Era da attendersi il più grave turbamento alla struttura finanziaria del paese se illimitata assicurazione non fosse data dal governo ai detentori di titoli ferroviari, qualche cosa intorno ai sedici miliardi di dollari. E se in tempo di pace il pubblico interesse avrebbe richiesto di evitare qualunque turbamento finanziario, con la guerra, allorché il successo non può essere sperato senza la raccolta di somme mai prima raggiunte, sarebbe stato assurdo e micidiale pensare soltanto di assumere l'esercizio per conto del Governo disturbando piuttosto che rafforzando la situazione finanziaria generale. Lo scopo fu realizzato con la legge n. 107 del 21 marzo 1918.¹

L'*Administration Railroad bill*, preparato dal Dipartimento della giustizia subito dopo le raccomandazioni del Presidente, il 4 gennaio 1918, ebbe burrascose vicende parlamentari. Alla perfine, dopo parecchie redazioni successive ed emendamenti fu accettato dalla maggioranza delle due Camere con apparente difetto d'entusiasmo. Molti espressero l'opinione che l'aver preso possesso delle ferrovie sia stato un errore, ma il dato essendo stato tratto l'approvazione del *bill* diveniva una necessità. Altri reputavano che gl'indennizzi alle società erano valutati su basi troppo liberali; altri ancora pur così stimandoli, dal momento che le società erano state private dei loro diritti senza preventivi accordi, trovarono indispensabili basi vantaggiose perché gli accordi postumi avessero probabilità di successo. In definitiva la discussione fu improntata ad una attitudine amichevole verso le società mai fin qui apparsa al Congresso. La grande maggioranza contraria a lasciare indeterminata la durata della gestione federale fu considerata come sufficiente designazione dei sentimenti dominanti.

La legge autorizza il Presidente a stipulare con ciascuna impresa di trasporto un accordo fissante il compenso che l'erario deve corrispondere durante il possesso o, come si esprime la legge, controllo federale, per l'uso della proprietà dell'impresa che è indispensabile all'esercizio. Il compenso deve consistere in una somma annua, non superiore alla media dei prodotti netti approssimativi degli ultimi tre esercizi scaduti al 30 giugno 1917, da dedursi dai rapporti in possesso della I. C. C. Le imposte comunemente dette di guerra, per il periodo della gestione federale, saranno a carico delle imprese e pagate a parte da ciascuna, o detratte dal compenso. Le altre imposte dipendenti da leggi federali o degli Stati sulle proprietà o sulle attività dei vettori saranno computate al passivo nella determinazione dei prodotti netti. Gli accordi devono contenere adeguate provvisioni per la manutenzione, la riparazione, il deperimento ed il rinnovamento

¹ « An act to provide for the operation of transportation systems while under Federal control, for the just compensation of their owners, and for other purposes ».

degli impianti e del materiale, e per la istituzione di un fondo di riserva in modo che al cessare della gestione federale ciascuna impresa possa essere reintegrata senza scapito nel valore della proprietà, e senza perdite dell'erario. Il Presidente potrà aggiungere tutte le altre particolari clausole appropriate al controllo federale od alla migliore definizione delle mutue obbligazioni. Se per una particolare impresa il triennio scadente al 30 giugno 1917, od un periodo di esso, a causa di speciali condizioni non potesse essere preso a base del compenso, il Presidente è autorizzato ad escogitare altre ragionevoli basi a norma delle circostanze. Le linee, anche brevi, che prima della gestione federale si trovavano in concorrenza con altre passate sotto controllo, oppure che s'innestano ad una di tali linee, devono essere considerate come necessarie al proseguimento della guerra, e come tali sono in diritto di beneficiare della legge: ad eccezione delle linee elettriche suburbane, dedite principalmente al traffico viaggiatori, o esercitate quali accessorie attività di imprese per produzione e vendita di energia per forza motrice, luce, riscaldamento e simili (art. 1).

Durante le pratiche per l'accordo il Presidente è autorizzato a pagare a ciascuna impresa un acconto non superiore al 90 % del presunto ammontare del compenso, salvo liquidazione finale. Sulla rimanente quota decorre l'interesse del 6 %. L'accettazione del beneficio così stabilito costituisce accettazione delle rimanenti clausole volute dalla legge, ed obbliga le società a restituire all'erario, cogli interessi come innanzi, l'ammontare eventualmente percepito in più sui compensi loro dovuti (art. 2).

In difetto di accordo la quistione sarà deferita a comitati di tre persone nominate dalla I. C. C. I membri della Commissione ed i funzionari dei suoi uffici sono eleggibili alla bisogna, a titolo gratuito. Le quistioni possono essere considerate isolatamente o complessivamente, per assimilazione, secondo che la I. C. C. o i comitati designati riterranno opportuno. Dalle decisioni dei comitati le parti in causa hanno facoltà di appellare alla Corte dei reclami che terrà il deliberato dei Comitati come avente presunzione legale di equità, e procederà con rito d'urgenza (art. 3).

Il compenso, comunque determinato, sarà aumentato di una percentuale, al tasso che sarà stabilito dal Presidente, sulle somme spese dalla società per aumenti patrimoniali, migliorie, ecc., col consenso degli Stati Uniti, durante la gestione federale (art. 4).

Le società sotto controllo, per la durata del medesimo, non potranno, senza il consenso del Presidente, pagare alcun dividendo in eccesso su quello medio corrisposto nel triennio scaduto al 30 giugno 1917. Quelle imprese che durante questo triennio avessero distribuito dividendi inadeguati, o nessun dividendo, potranno distribuire quel dividendo che sarà autorizzato dal Presidente (art. 5).

Il tesoro federale metterà a disposizione la somma di 500 milioni di dollari che, insieme ai prodotti netti dell'esercizio sotto controllo, costituiranno un fondo che il Presidente può usare per le spese della gestione federale, pei compensi alle società, e per provvedere agli aumenti patrimoniali, o dei mezzi di esercizio. Il Presidente ha facoltà di ordinare alle imprese di trasporto gli aumenti di cui innanzi, quali potessero essere desiderabili pel pubblico interesse, pel fatto della guerra, ed in proposito può accordare prestiti equivalenti a tutta o parte della spesa occorrente. Qualunque perdita causata alle società per questi aumenti, potrà loro essere, su reclamo, rimborsata. Dal fondo istituito potrà essere prelevato quanto si stima necessario o desiderabile

per l'esercizio di canali, e per l'acquisto di battelli, barche ed altri mezzi di trasporto su vie di navigazione interna, o di cabotaggio costiero. Allo scopo il Presidente ha facoltà di creare organismi e stipulare contratti (art. 6).

Le imprese di trasporto, anche durante la gestione federale, potranno emettere titoli finanziari, che in tutto od in parte potranno essere acquistati dall'erario, a prezzo non superiore alla pari, e poi rivenduti a prezzo non inferiore al costo (art. 7).

La gestione federale può essere esercitata con quegli organismi e con quegli emolumenti ritenuti opportuni dal Presidente che può avvalersi del consiglio e della cooperazione della I. C. C., come di qualunque altro ufficio dell'Amministrazione federale, I funzionari federali non riceveranno addizionale remunerazione pel servizio che saranno chiamati a prestare (art. 8).

Le imprese di trasporto anche durante il controllo federale rimangono sottoposte a tutte le responsabilità dei vettori, e non sarà tenuta valida la difesa del vettore allegante non essere esso che un agente del governo. Tuttavia nessuna esecuzione può aver seguito quando diretta contro la proprietà sotto controllo. Richiedendolo il pubblico interesse il Presidente può stabilire e mutare tariffe, prezzi, condizioni, classificazioni, norme e pratiche, registrando queste variazioni presso la I. C. C. che non potrà sospendere il corso che su reclamo seguito da istruttoria, nella quale deve aver presente che l'esercizio avviene sotto una gestione unificatrice, senza concorrenze. Quando però il Presidente avrà notificato alla I. C. C. che per fronteggiare le spese del controllo federale è necessario accrescere il gettito dei prodotti, nel determinare se le tariffe sono giuste e ragionevoli la I. C. C. dovrà tenere in considerazione la notificazione, con le raccomandazioni che vi fossero aggiunte (art. 10).

I prodotti dell'esercizio sotto controllo sono dichiarati proprietà degli Stati Uniti, e non saranno versati al tesoro, ma custoditi dagli stessi funzionari e colle stesse norme contabili come anteriormente al controllo. I pagamenti a carico dei prodotti, e cioè tutti quelli dalla I. C. C. classificati spese di esercizio, saranno fatti alla stessa maniera. A periodi da stabilire i conti esercizio devono essere chiusi, le eventuali accedenze versate al tesoro a credito del fondo pel controllo federale, fondo che riceverà a debito le passività dei conti (art. 12).

Il controllo federale si prolungherà per un ragionevole tempo durante la pace, ma non oltre ventun mesi dalla data della proclamazione annunciante la ratifica del trattato di pace. Tuttavia il Presidente può, anteriormente al 1° luglio 1918, sospendere il controllo di quei sistemi di trasporto, o parte di essi, non necessari allo scopo per cui fu istituito, e durante il controllo, d'accordo cogli interessati, sospenderne gli effetti per altri sistemi, in tutto od in parte. Il diritto al compenso cessa col cessare del controllo (art. 14).

Al Presidente sono inoltre genericamente accordate tutte le facoltà necessarie all'applicazione della legge (art. 9). La quale stabilisce altresì le sanzioni (art. 11) e le disposizioni transitorie (art. 10 e 13); fa salvi i diritti degli Stati nei loro riguardi colle ferrovie (art. 15); ed infine espressamente si dichiara legge di ripiego, per far fronte alle emergenze della guerra, da non invocarsi a pregiudizio della futura politica federale a proposito di imprese di trasporto (art. 16).

Alla data di approvazione della legge l'organizzazione della gestione federale era già molto innanzi. Appena decisa la presa di possesso dei mezzi di trasporto, alla fine



del 1917, il segretario di Stato per le finanze W. G. McAdoo fu nominato Direttore Generale delle ferrovie e gli furono delegate le facoltà del Presidente. Accettate le dimissioni del R. W. B. egli cominciò col costituirsi un consiglio provvisorio di cinque funzionari, sostituito in seguito da un'organizzazione comprendente un vice direttore generale, un consigliere generale e sei divisioni (noi diremmo servizi): esercizio; traffico; finanze ed approvvigionamenti; lavoro; affari generali e ragioneria; conti capitale ed aumenti patrimoniali. Nuove divisioni saranno create di mano in mano che le esigenze potranno giustificarlo. Ciascuna divisione è divisa in sezioni, finora non tutte conosciute. La divisione esercizio, ad esempio, comprende una sezione pel servizio delle locomotive, ed un'altra pel servizio dei carri, costituita quest'ultima dall'omonimo *bureau* della I. C. C. passato di peso alla Direzione generale.

Territorialmente le ferrovie sono state raggruppate in tre direzioni regionali: dell'Est, con sede a New-York, comprendente 66.000 miglia di linee, a nord dell'Ohio e del Potomac, ad oriente del lago Michigan e della linea di confine fra gli Stati Illinois ed Indiana, incluse le linee della Virginia e le altre delle reti Chesapeake and Ohio, e Norfolk and Western; del Sud con sede ad Atlanta, in totale sommando a 51.000 miglia, abbracciante il territorio al sud dell'Ohio e del Potomac, ad oriente del Mississippi, ad eccezione delle linee specificamente denominate nella direzione dell'Est; dell'Ovest, con sede a Chicago, abbracciante 144.000 miglia, non incluse nelle altre due direzioni. Più tardi le direzioni regionali furono portate a sette, suddividendo in tre la prima (*Trunk-lines, Allegheny e Pocahontas*) e la terza (*South Western, Central Western e North Western*).

Comitati speciali sono stati nominati per lo studio di problemi specifici, quali l'unificazione dei tipi delle locomotive e dei carri, la risoluzione delle vertenze col personale, l'istadamento del traffico sulla via chilometricamente più breve, l'adozione d'un'unica classificazione per le merci, ecc.

A capo degli uffici centrali e distaccati sono stati chiamati uomini di ferrovia, già favorevolmente conosciuti nell'esercizio privato. W. S. Carter, presidente della federazione fra macchinisti e fochisti, è stato messo a capo della divisione del lavoro.

È troppo breve il tempo per un giudizio sui risultati ottenuti; tuttavia i propositi espressi dal direttore generale nei comunicati alla stampa e negli ordini di servizio, come le misure finora adottate danno mezzo per un apprezzamento generico della politica adottata e del fine che procura di conseguire, e lo riportiamo come risulta dai giornali e dalle riviste americane ed inglesi.

Benchè molto sia stato fatto che non sarebbe stato possibile sotto il passato regime, e progresso considerevole sia stato raggiunto verso la sostituzione d'un'organizzazione centrale alle direzioni multiple dell'esercizio privato, è da tener presente che molti e forse più rilevanti provvedimenti sono ancora allo studio. McAdoo è già andato assai oltre per lasciar comprendere ch'egli non intende limitarsi ad un'alta sorveglianza delle gestioni private, o ad una politica di difesa delle medesime mediante il prestigio governativo, ma che sta realizzando un organismo amministrativo atto ad esercitare una rete nazionale unificata. L'*Administration Railroad act* ha espressamente dichiarato che vuol rimanere una legge d'eccezione, solo diretta a fronteggiare le condizioni nascenti dallo stato di guerra; ma è evidente che l'ossatura dell'organismo da creare su d'una tale dichiarazione molto dipende dalla durata del regime eccezionale, e la politica inau-

gurata dall'Amministrazione federale pare contempra qualche cosa di più che un mero stato transitorio.

Uno dei risultati del nuovo regime, già evidente, forse il più caratteristico, perchè destinato a permanere, è la distinzione fra gli affari patrimoniali delle società e quelli inerenti alle loro attività di esercenti. I funzionari sociali passati alla Federazione hanno troncato i loro rapporti colle società, ed a datare dal 1° aprile le spese di ufficio (comprese quelle di personale) necessarie per gli affari patrimoniali, distinti dagli affari di esercizio, non dovranno più gravare sul conto esercizio. Ciò nel presupposto che l'attività di questi uffici, d'ora innanzi, per quella parte che si riflette sull'esercizio sarà assunta dall'Amministrazione federale, e pel rimanente, riguardando affari patrimoniali, deve pesare sulle società.

Per quanto sia presumibile che il controllo federale sia stato deciso subito dopo l'approvazione della legge 29 agosto 1917, certo il neo direttore generale dovette entrare in funzione con non molta preparazione, e forse con parecchia incertezza sulla politica da seguire, condizioni queste aggravate dal trovarsi sulle braccia una quantità di gravi problemi reclamanti una immediata soluzione. McAdoo agì con esemplare prontezza nella soluzione delle questioni transitorie sul tappeto. Furono emanate immediate istruzioni alle società di trascurare le ragioni di concorrenza e di istradare il traffico per le vie più brevi o meno caricate; notevoli riduzioni furono praticate nel servizio dei viaggiatori; le tasse di sosta furono aumentate in misura crescente da 3 a 10 dollari al giorno, e fu minacciata la sospensione di carico a quei commercianti che non si prestavano ad usare rapidamente dei carri. Col miglioramento delle condizioni atmosferiche anche il servizio dei trasporti divenne meno irregolare, ed il periodo acuto degli ingombri sulle linee dell'est fu sormontato.

L'uso in comune del materiale rotabile da trasporto era già stato portato molto innanzi sotto il regime sociale. Col primo ordine di servizio stazioni, scali, locomotive, carri, attrezzatura, tutto essendo dichiarato proprietà comune e destinata all'uso più confacente con lo scopo di avere nella somma delle linee un sistema nazionale di trasporto, fu tolto valore alla richiesta di istradamento fatta dal mittente quando non ne risultasse diminuzione nel termine di resa; e furono inoltre annullati i contratti fra le società che ostacolassero il rapido movimento del traffico, istituiti nuovi itinerari diretti ed abolite le pratiche degli agenti accaparratori di traffico a scopo di riduzioni di tariffa.

Pel servizio dei viaggiatori si è seguita la direttiva di diminuire il numero dei treni al minimo necessario per i viaggi indispensabili, scoraggiando quelli superflui. In Inghilterra i prezzi di trasporto per i viaggiatori sono stati accresciuti del 50 % per influire sul numero dei viaggi. McAdoo ha ritenuto che un aumento simile sarebbe riuscito di poco effetto, mentre sarebbe tornato gravoso alle persone obbligate a viaggiare; sicchè esito migliore si prevede conseguibile riducendo il servizio fino ad un limite molto prossimo al *discomfort*. Così si attende una considerevole diminuzione del numero dei treni, senza alcuna riduzione dei vantaggi essenziali offerti al pubblico, colla semplice eliminazione dei servizi di concorrenza. Fra Chicago e St. Louis il numero delle coppie di treni fu ridotto da 15 a 9 pur lasciando al pubblico praticamente le stesse ore di partenza e di arrivo che precedentemente. Studi analoghi sono in corso per le relazioni fra le principali città per le quali le società in concorrenza avevano istituiti ciascuna propri servizi distinti.

Il coordinamento delle domande degli organi governativi per la precedenza nei trasporti, alla cui mancanza sono stati imputati, in massima parte, gli ingombri delle linee, fu uno dei primi problemi affrontati dalla nuova Amministrazione. Come primo passo ogni precedenza fu abolita; ed in seguito la divisione traffico coll'aiuto di abili funzionari distaccati ai dicasteri della guerra, della marina, del commercio e degli approvvigionamenti ha procurato di coordinare i trasporti alle necessità delle varie branche dell'Amministrazione federale.

Per quanto, durante il 1917, le società avessero concesso aumenti di salario, specialmente a favore delle classi più umili, il costo della vita, rapidamente aumentante faceva sì che la mano d'opera più sperimentata minacciava di abbandonare le società per migliori collocamenti nelle fabbriche di munizioni ed in altre industrie. Epperò McAdoo lasciò intendere di voler aumentare i salari ad un saggio adeguato e nominò una commissione in proposito, con la promessa che qualunque aumento avrebbe avuto effetto retroattivo dal 1° gennaio 1918. Intanto nessun cambiamento nelle condizioni di lavoro deve essere apportato dalle società senza l'approvazione del direttore generale, e nessuna interruzione di lavoro sarebbe permessa per controversie fra personale e società. È stata insomma adottata una politica conciliativa verso le classi lavoratrici, e sembra che saranno tolte di mezzo parecchie delle cause di dissidii fra funzionari ed agenti. Uffici permanenti saranno creati per decidere sulle quistioni che potranno sorgere nell'applicare le proposte della commissione pei salari. Il direttore generale ha frequenti conferenze coi capi delle organizzazioni di ferrovieri, e recentemente si accordò coi dirigenti della sezione ferrovieri della federazione americana del lavoro per regolare il miglior rendimento delle officine di riparazione delle locomotive.

Il primo atto di assistenza finanziaria alle società fu compiuto il 27 marzo u. s. coll'anticipo di 43.964.000 dollari alla rete New-York-New Haven and Hartford per il saldo delle obbligazioni di prossima scadenza.

Per l'acquisto di materiali e per le forniture sarà seguito, si prevede, un metodo di marcato accentramento; ma almeno pel presente, non di accentramento completo. Gli acquisti di locomotive, di materiale mobile e di materiale d'armamento saranno fatti direttamente dal capo della divisione approvvigionamenti, assistito da un comitato consultivo di tre funzionari sperimentati, che studieranno anche come coordinare e sovrintendere alla massa degli affari. Vi sono anche tre comitati regionali per gli acquisti, più specialmente incaricati di ridurre i tipi in uso e stabilire in modo permanente il fabbisogno del materiale che ammette un trattamento simile. Molti acquisti per l'esercizio corrente saranno ancora provvisoriamente fatti dagli uffici delle società, ma ogni contratto della durata superiore a sei mesi dev'essere approvato dal comitato regionale. Le società sono tenute ad informare mensilmente, degli acquisti fatti e dei prezzi pagati, i comitati regionali ed il comitato centrale allo scopo di più estese informazioni e miglior condotta degli affari.

Il direttore generale ha fede di aver inaugurata una importante riforma coll'adozione di pochi tipi per le locomotive ed i carri, ciò che condurrà all'abbassamento del loro costo e ad una rifornitura più rapida. Cominciò coll'incaricare speciali commissioni di costruttori dello studio di pochi tipi, da esaminarsi poi di concerto coi direttori regionali, e che, approvati, servissero di base alle ordinazioni. Vi fu è vero qualche apprensione nel mondo ferroviario ed industriale per tema che la unificazione dei tipi fosse condotta

con troppa rigidità, in modo da escludere molti brevetti, ed ogni innovazione per l'avvenire. Ma quando gli elementi costruttivi dei tipi di carri prescelti furono noti, fu evidente che la unificazione era condotta su larghe e razionali direttive. E lo stesso si spera per le locomotive.

Due altre riforme è bene ricordare, inaugurate sì dalla gestione federale, ma già mature sotto il passato regime, e non messe in vigore solo per difetto di accordo, e di un'autorità centrale in grado di renderle effettive: il documento di trasporto unico e la uniformità delle regole per l'imballaggio e la etichettatura dei colli.

Il controllo federale era appena istituito che già si discuteva se le ferrovie saranno ridate ai loro primi amministratori, od almeno restaurate nel pristino loro stato giuridico. Tanto la parte contraria, come la favorevole al controllo non han mancato di mettere in evidenza ogni misura adottata dal direttore generale che marcasse una politica tutt'altro che temporanea. E McAdoo del resto non ha esitato ad ammettere che diventa sempre più impossibile di ritornare le ferrovie nello stato anteriore al 1918. Un controllo governativo effettivo, forte, intelligente apparisce necessario pel futuro ed era predetto e invocato sin dal tempo di pace. Ora se dall'esperimento in corso verrà fuori ch'esso è utile e benefico pel comune interesse, il popolo domanderà che il controllo sia mantenuto nei termini che il Congresso sarà in grado di decidere sotto la luce dell'esperienza. Dal momento che l'attuale gestione governativa dev'essere impiegata a rimuovere ogni pratica di concorrenza, perchè tutte le energie sieno concentrate a produrre la maggiore massa di trasporti col minimo impiego di lavoro, di materiali, di danaro, è evidente che il risultato finale del procedimento sarà che alla fine della guerra le società saranno impotenti, in massima parte, a riassumere l'esercizio delle loro reti nel primiero stato di competizione. Il commercio ed il pubblico si saranno abituati al nuovo metodo di affari colle strade ferrate, e riconosceranno che il vecchio metodo è stato sì profondamente alterato, che non sarà più possibile farvi ritorno appieno.

Se queste sono le vedute del direttore generale, è da presumersi che egli non sarà trattenuto dal mettere in pratica qualunque direttiva ritenuta apportatrice di miglioramento dalla sola considerazione che la gestione federale è un istituto temporaneo. Questa qualificazione sembra abbia per lui un valore esteso al punto da permettergli di dirigere ed amministrare le strade ferrate come egli crede debbano essere dirette ed amministrate; sembra abbia fiducia nella sua abilità a conseguire tali felici risultati che tutti debbano richiederne la continuazione, indipendentemente dal periodo di controllo fissato dalla legge. Forse ciò si fonda sulla presunzione d'una lunga durata della guerra. Ad ogni modo egli ha già fatto molta strada, ed ha detto abbastanza per far comprendere che non si lascia impressionare troppo dalla considerazione della temporaneità della gestione federale.

31 luglio 1918.

Le ferrovie del Trentino¹

Nel numero di novembre 1918 demmo, con qualche riserva, l'elenco delle ferrovie del Trentino. Ora, riferendoci sempre al momento storico in cui l'Italia le prese in consegna, dopo l'armistizio, siamo in grado di aggiungere notizie più ampie e precise.

Le linee principali sono quattro:

- I. *Ala-Fortezza (Franzensfeste)-Brennero.*
- II. *Trento-Borgo-Primolano.*
- III. *Bolzano-Merano-Malesio.*
- IV. *Fortezza-Toblaco.*

A queste si aggiungono altre linee secondarie a scartamento normale e ridotto, a trazione elettrica, a vapore e funicolari; precisamente dieci ferrovie:

- V. *Mori-Arco-Riva.*
- VI. *Trento-Mezolombardo-Malé.*
- VII. *Dermulo-Passo della Mendola.*
- VIII. *Bolzano-S. Antonio-Passo della Mendola.*
- IX. *Ora-Predazzo (Val di Fiemme).*
- X. *Monte Castello (Burgstall)-Lana-Merano.*
- XI. *Bolzano-Collalbo (Klobenstein).*
- XII. *Chiusa Piana (Val Gardena).*
- XIII. *Brunico-Pieve di Dures.*
- XIV. *Toblaco-Pieve di Cadore.*

I. ALA-FORTEZZA-BRENNERO. — Esercitata dalla *Südbahn*. Per le azioni di guerra rimase interrotta in vari punti fra Ala e Rovereto; la più importante interruzione si verificò sul fiume Leno, per la caduta del ponte in ferro. Assunti i lavori da un riparto del 6° Genio e dalla Sezione Lavori Verona Est, la linea fu attivata il giorno 19 novembre.

Assai danneggiate le stazioni di Ala e Mori, dalla quale ultima ha origine la ferrovia a scartamento ridotto Mori-Riva. La stazione di Rovereto ha impianti abbastanza importanti per il servizio locale; i F. V. di Rovereto e Serravalle hanno subito molti danni.

Trascurando successive fermate di poca importanza, si trovano poi Calliano e Mattarello con fasci di smistamento impiantati durante la guerra; a Calliano comincia il doppio binario che arriva fino al Brennero. Si arriva così a Trento, importante stazione per il traffico locale e per la diramazione delle linee per la Val Sugana e per la valle di Non: la *Südbahn* non aveva qui un suo deposito locomotive, ma si valeva di quello costruito dalla *Staatsbahn*, dotato di 52 locomotive, con officina per riparazione che impiega una quarantina di operai e rimessa a raggiata per sette macchine, rifornitore della *Staatsbahn* ed uno sussidiario della *Südbahn* (serbatoi che in complesso possono contenere 190 mc. d'acqua di buona qualità).

A Lavis vi è un impianto per lavaggio carri con due binari pavimentati capaci di una ventina di pezzi.

¹ La toponomastica corrisponde generalmente a quella adottata dalla R. Società Geografica Italiana.

Da S. Michele si distacca la ferrovia elettrica per la Valle di Non che da Trento segue quasi costantemente la linea principale; da S. Michele parte un binario a scartamento normale, fino a Mezzolombardo stazione della Trento-Malé.

Si trova in seguito Egna, stazione che potrà assumere una certa importanza quando sarà congiunta con la ferrovia elettrica a scartamento normale che da Caldaro raggiunge Bolzano.

Ad Ora si distacca la ferrovia d'interesse militare a scartamento ridotto per Predazzo in Val di Fiemme. Poco prima di arrivare alla stazione di Bronzolo si incontra un parco di deposito e smistamento; impianto veramente importante che comprende 20 binari lunghi quasi 1000 metri l'uno e corrisponde ai bisogni di un grosso deposito di materiali militari.

Stazione assai importante è quella di Bolzano. Oltre a grandi capannoni per le merci e numerosi binari, comprende un grosso deposito con la dotazione di 71 locomotive e 48 operai che provvedono pure alla riparazione dei veicoli. Anche questo deposito ha una rimessa locomotive, a raggi, capace di 18 locomotive, servita da una piattaforma da m. 20 azionata da motore; ha un'officina attrezzata per piccole e medie riparazioni con annessa tettoia per 6 locomotive; ha impianti meccanici per la rifornimento del carbone che dai cumuli vien caricato su vagoncini e versato direttamente sui tenders. Il rifornitore d'acqua è alimentato da una sorgente con elevamento meccanico e serbatoi capaci di 180 mc. in tutto.

Da Bolzano si distaccano la linea Bolzano-Merano-Malesio e quella elettrica a scartamento normale per Caldaro-S. Antonio, donde si raggiunge con la funicolare il passo della Mendola per prendere l'altra ferrovia elettrica a scartamento ridotto per Fondo, che si allaccia a Dermulo con la Trento-Malé. A Bolzano esistono tramvie elettriche urbane e la funicolare per Collalbo.

Da Chiusa si distacca un'altra ferrovia militare a scartamento ridotto per Piana Val Gardena. Fra Chiusa e Bressanone fu fatto saltare, nei primi giorni della ritirata, il ponte a doppia travata in ferro sull'Isarco; ma si poté ristabilire presto il transito su un solo binario per il tratto che precede Bressanone. A Ponte sull'Isarco (Waidbruck) esiste un impianto a vapore con pulsometri per la pompatura dell'acqua. Bressanone ha impianti sufficienti pel movimento e traffico e sola rimessa per locomotive.

Subito dopo si arriva, a metri 774 di altitudine, alla stazione di Fortezza, donde si dirama la linea per Toblaco che segue la Pusteria nella Valle della Rienza. Tale stazione ha molti binari di servizio ed un raddoppio che serve il forte dello stesso nome; esistono un deposito dotato di 19 locomotive e un impianto per carico diretto di carbone a mezzo vagoncini che corrono su appositi binari. Il rifornitore, a battente naturale, dà circa 80 mc. all'ora di acqua buonissima.

La stazione di Granito (Grasstein) è collegata ad una vicina cava di pietra mediante una Décauville.

Da Vitipeno (Sterzing), munita di importante rifornitore, comincia la forte salita per superare il Brennero. A circa 6 ore da Sterzing esiste una miniera di zinco poco produttiva, che richiede l'impiego di circa 10 carri al giorno per un solo mese dell'anno.

Colle Isarco (Gossensass) e Sella (Schelleberg) sono due stazioni che hanno importanza più che altro come posti di rifornimento d'acqua per le locomotive in salita; sono alimentate da una condotta a battente naturale proveniente da un'unica sorgente. Si raggiunge sulla stazione di Brennero l'altezza di 1372 m. sul livello del mare; in essa è stato stabilito il posto di controllo e viene limitato il servizio ferroviario italiano ed austriaco.

II. TRENTO-BORGOPRIMOLANO. — Su questa linea si notano molti danni causati dal tiro delle nostre artiglierie e dalle truppe austriache: distrutti i ponti in ferro sul Cengio, sul Maso, sul Chieppina e sul Grigno; demolito il fabbricato della stazione di Grigno; fatti saltare molti

scambi nelle stazioni. La linea ha la lunghezza di km. 68, pendenza massima del 23 ‰ e raggio minimo di m. 200. Tutte le stazioni e specialmente quella di Caldonazzo furono, per i bisogni della guerra, ampliate; pure per scopi militari vennero costruite a Tollo e a Brenta due nuove stazioni e a Persen una nuova stazione di carattere provvisorio, fuori della linea, con raccordi alle stazioni di Pergine e S. Cristoforo, e con baracche un deposito locomotive il cui arredamento è stato poi tutto asportato, salvo una piattaforma da 20 metri.

In quasi tutte le stazioni esistono rifornitori con serbatoi ed impianti di pompatura; solo a Vilazzano e Levico l'acqua vien portata dagli acquedotti cittadini.

* * *

III. BOLZANO-MERANO-MALESIO. — Dalla stazione di Bolzano (*Südbahn*) si distacca la linea per Merano e Malesio, esercitata dalla *Staatsbahn* che ha a Merano una direzione d'esercizio. È una linea a scartamento normale con trazione a vapore; dalla stazione di Bolzano, posta a m. 300 sul livello del mare, raggiunge a Malesio l'altezza di m. 900 su un percorso di km. 91 con pendenze che in alcuni piccoli tratti arrivano al 50 ‰ e con raggi minimi di m. 60.

Fino quasi a Castel Firmiano (*Sigmundskron*) parallelamente a questa linea corre quella elettrica a scartamento normale per Caldaro S. Antonio.

A Monte Castello-Lana si dirama un'altra ferrovia elettrica a scartamento normale per Lana, donde si congiunge con Merano mediante tramvia elettrica dello scartamento di 1 metro.

Merano è la stazione più importante della linea ed ha grandi impianti. Il deposito locomotive ha una dotazione di 17 macchine-tender con personale proprio; ha officina di riparazione con rimessa e vi lavorano 75 operai che provvedono in parte anche alla riparazione dei veicoli; è dotata di macchinario sufficiente per riparazioni medie; ha un rifornitore che riceve l'acqua a battente naturale in due serbatoi capaci insieme di 40 mc. Altri serbatoi, della capacità di 20 mc., sono impiantati nelle successive stazioni ed alimentati mediante pulsometri ed a Malesio, testa di linea, vi è pure una rimessa per una locomotiva.

Presso la stazione di Telo, subito dopo Merano, esiste un'importante acciaieria con alti forni.

* * *

IV. FORTEZZA-TOBLACO. — Da Fortezza, sulla linea Ala-Brennero, si stacca la diramazione che raggiunge l'altitudine di m. 1209 a Toblaco dopo un percorso di km. 62 a semplice binario.

La prima stazione è quella di Aica che ha impianti per lo smistamento dei treni, piattaforma per carri ed una colonna idraulica che riceve acqua da Fortezza mediante una condotta lunga 3 chilometri.

Dopo alcune stazioni di poca importanza si trova quella di Brunico, donde si dirama una ferrovia elettrica a scartamento normale per Sand.

Anche questa stazione è fornita di sufficienti impianti, avendo 10 binari lunghi dai 400 ai 500 m., tettoie per merci e deposito locomotive (piattaforma da 16 m. e rimessa per due posti). Il rifornitore è a battente naturale con due condotte che terminano in due serbatoi capaci di 152 mc. in complesso. Altro rifornitore si trova a Castel Monguelfo-Bagni di Monguelfo (*Welsberg-Waldbrunn*) con impianto a vapore e due pulsometri che mandano l'acqua, portata a battente naturale, in un serbatoio di 60 mc.; i pulsometri funzionano solo d'inverno nei periodi di massima magra.

Toblaco è dotata di sufficienti impianti: da essa si dirama la ferrovia a scartamento ridotto per Pieve di Cadore lunga circa 30 km.

* * *

V. MORI-ARCO-RIVA. — È lunga km. 25, a vapore, scartamento di m. 0,76.

Si stacca dalla stazione di Mori della linea Ala-Brennero. Fin dal principio della guerra fu sotto i tiri delle nostre artiglierie, ed è perciò molto danneggiata. Non si può esercitare per i

tratto fino oltre l'Oppio senza contare che la sua comunicazione con la sponda sinistra dell'Adige non sarà attuabile fino a quando non verrà ricostruito il ponte di Mori sull'Adige. Vi sono diverse fermate per servizio viaggiatori.

Dalla fermata di S. Tomaso si stacca una piccola diramazione di circa 2 km. che conduce alla cascata del Varone; da Arco, in un piccolo scalo, ha origine la Décauville dello scartamento di cm. 70 che porta alle Sarche.

VI. TRENTO-MEZOLOMBARDO-MALÈ. — km. 60 a trazione elettrica, scartamento m. 1.

È esercitata dalla *Staatsbahn* che tiene a Mezzolombardo un ispettore di movimento; riceve dall'impianto delle Sarche l'energia elettrica necessaria. A Trento vi è un'officina elettrica per riparazione dei motori che era ben attrezzata, ma fu in massima parte rovinata nei giorni della ritirata austriaca.

Si sviluppa quasi parallelamente alla linea Ala-Brennero fino alla stazione di S. Michele, dove si distacca passando sulla riva destra dell'Adige e raggiungendo la stazione di Mezzolombardo che è collegata a S. Michele anche mediante un binario a scartamento normale lungo km. 3 per facilitare il servizio cumulativo delle merci. Il peso normale utilizzabile per treno è di circa 40 tonnellate.

A Dermulo vi è, per scambio di materiale, una stazione comune con la linea elettrica privata per Fondo e Passo della Mendola.

Da Malè, testa di linea, parte una Décauville dello scartamento di m. 0,70 lunga 17 km. che arriva a Fucine.

VII. DERMULO-PASSO DELLA MENDOLA. — km. 23,5, a trazione elettrica, scartamento m. 1. È esercitata da una società privata con sede a Trento che l'aprì all'esercizio nel 1909. Ha pendenze fino all'80 ‰ con curve di raggio minimo di 40 m. Tale linea da Fondo al Passo della Mendola fa servizio normale dal 1° aprile al 1° novembre ed eventualmente nei rimanenti mesi, secondo le condizioni atmosferiche. La sede del direttore d'esercizio è Fondo. Riceve l'energia dalla sottostazione della Mendola-S. Antonio.

Dall'altitudine di m. 527 sulla stazione di Dermulo arriva a m. 996 a Fondo e a m. 1360 al Passo.

A Fondo esiste una piccola officina con rimessa per le riparazioni ordinarie. Fa servizio cumulativo con la Trento-Malè e con la funicolare e la linea successiva fino a Bolzano; con la Trento-Malè vi è anche scambio di materiale.

VIII. BOLZANO-S. ANTONIO-PASSO DELLA MENDOLA. — km. 18, a trazione elettrica, scartamento normale, pendenza massima 31 ‰, raggio minimo 80 metri. Appartiene ad una società privata, diretta dal banchiere Sigmund Schwarz, con sede a Bolzano. È alimentata con corrente alternata a 10.000 v. trasformata in continua a 900 v. nelle sottostazioni di Appiano (Eppan) e della Mendola, che ricevono l'energia dalle centrali di Merano o di Romeno.

La stazione più importante è quella di Caldaro, dove si ha anche un impianto per le riparazioni delle automotrici.

Esiste un progetto, non attuato né in corso di attuazione, per congiungere Caldaro ed Egna sulla linea Trento-Bolzano.

Dalla stazione di S. Antonio ha origine la funicolare per il Passo della Mendola, aperta dal 15 marzo al 1° novembre, che con un percorso di km. 2,3 supera il dislivello di m. 940 (1340-400), mediante un profilo a parabola che raggiunge presso Mendola una pendenza del 62 ‰. Si trovano sul percorso due gallerie ed un viadotto. Mendola è stazione comune con la ferrovia elettrica Mendola-Fondo-Dermulo.

* * *

IX. ORA-PREDAZZO. — (Val di Fiemme). 50 km. circa, a vapore, scartamento di cm. 76., comprende 10 stazioni e ne ha altre in costruzione. È una linea interessantissima sia dal lato turistico che da quello costruttivo; ha opere d'arte importanti. Fu costruita dal genio militare austriaco.

Nella stazione di Ora vi è un deposito locomotive completo munito di tutti gli impianti necessari e del macchinario per la riparazione di locomotive e veicoli. Le stazioni sono fornite di comunicazioni telegrafiche e telefoniche e di rifornitori che funzionano tutti per condotta forzata senza impianti sussidiari.

* * *

X. MONTE CASTELLO-LANA-MERANO. — È una ferrovia elettrica a scartamento normale che ha servizio cumulativo con la *Staatsbahn* ed è da questa esercitata per km. 2,5, dalla stazione di Monte Castello-Lana fino all'abitato di Lana. È poi allacciata nella stazione di Lana alla tramvia elettrica con scartamento di m. 1 che va da Lana a Merano con un percorso di km. 6,8. Questa linea è di una società privata che ha sede a Merano, serve per soli viaggiatori ed è esercitata con corrente continua.

* * *

XI. BOLZANO-COLLALBO. — Linea di interesse puramente locale e turistico; parte da Bolzano, nei pressi della stazione principale, ed arriva a Collalbo dopo un percorso di 8 km.

Nel primo tratto di 5 km., fino ad Oberdozen, il sistema di trazione è funicolare; per la parte rimanente è a trazione elettrica ad aderenza naturale e viene esercitata mediante automotrici. Appartiene ad una società privata con sede a Bolzano.

* * *

XII. CHIUSA-PIANA. — (Val Gardena). 32 km., a vapore, scartamento m. 0,76, pendenza mass. 50 per mille. Costruita dall'autorità militare austriaca, ma utilizzabile anche per trasporti ordinari perchè serve la Val Gardena.

A Chiusa ha impianti propri per il servizio viaggiatori e per il deposito locomotive, il cui macchinario, come i fabbricati della stazione, è in parte danneggiato. Sulla linea vi sono 4 stazioni, tutte atte agli incroci e con rifornitore. Nella stazione di Piana vi sono 4 binari e da essa si distaccano due teleferiche; una di 12 km. per Carvaro ed una di 20 km. per Cambren con impianti elettrici completi.

* * *

XIII. BRUNICO-PIEVE DI DURES. — È una tranvia elettrica a scartamento normale che distacca dalla stazione di Brunico della linea Fortezza-Toblaco. È lunga km. 17 ed ha pendenze massime del 20 ‰. È esercitata da una società formata dal comune di Brunico e da una banca tedesca ed è diretta dal capostazione di Brunico.

La corrente è fornita dalla centrale del comune sotto forma trifase alla tensione di 3000 volt e viene abbassata a 790 in una sottostazione a metà percorso. Il filo di linea è di ferro, essendo stato tolto quello di rame durante la guerra.

Fa servizio di corrispondenza con la ferrovia principale ed ha 5 fermate, ma tre sole atte agli incroci. A Brunico rimessa capace di 4 carrozze; una coppia di automotrici fa servizio a spola.

* * *

XIV. TOBLACO-PIEVE DI CADORE. — È a scartamento di 0,76 e viene esercitata direttamente dall'autorità militare. Pochi giorni or sono restò interrotta da alcune frane. Il binario è formato in parte con rotaie da kg. 17 circa ed in parte da Décauville. Si sono trovate 21 locomotive ed una cinquantina di carri.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) Rappresentazione grafica della prestazione delle locomotive. (*The Engineer*: 26 aprile 1918, pag. 353; 3 maggio, pag. 376).

La rappresentazione grafica della prestazione delle locomotive generalmente è ottenuta per mezzo del carro dinamometrico, misurando in modo continuo la velocità e lo sforzo di trazione al gancio posteriore del tender; ovvero registrando con opportune curve i risultati di una serie di osservazioni di tempo, distanze, ecc., eseguite in corrispondenza al rilievo di diagrammi indicatori del lavoro nei cilindri.

Questi metodi pratici hanno i loro limiti, richiedendo laboriose preparazioni e percorsi di prova, ma sono preziosi perchè dall'esperienza così fatta si possono desumere dati importanti per lo studio di nuove locomotive. Progettando nuove macchine o trasformando le vecchie, è della massima importanza conoscere i risultati che si potranno ottenere, per quanto riguarda la velocità, con un dato carico e sopra una data linea. Nel progettare la locomotiva qualche calcolo preliminare in questo senso viene fatto; ma, pur essendo sufficienti dati approssimati, la determinazione della curva della velocità con i metodi usuali è sempre un compito piuttosto laborioso. Diamo perciò qui un nuovo procedimento, dovuto al Holcroft, col quale, dopo un certo lavoro preliminare, si può tracciare con rapidità la curva delle velocità per una data locomotiva, con un dato carico e sopra una data linea.

Per meglio fissare le idee, l'A. espone il suo metodo riferendosi ad un caso ben preciso, cioè alla locomotiva definita dalle seguenti caratteristiche:

Tipo del radiggio	2-B
Diametro delle ruote motrici	6 piedi 8 pollici pari a 2032 mm.
Peso aderente	38 $\frac{1}{2}$ tonn. ingl. pari a 39,12 tonn. m.
Cilindri (2)	19 $\frac{1}{2}$ × 26 pollici pari a 405 × 660 mm.
Superf. di risc., surrisc. compreso.	1660 piedi quadrati pari a 148,64 mq.
Superficie della graticola	25 piedi quadrati pari a 2,32 mq.
Pressione in caldaia	200 libbre per pollice quadrato pari a 14,07 kg.-cmq.
Peso totale di macch. e tender. 58 + 40 = 98 t. ingl. p. a 58,93 + 40,64 = 99,57 t.m.	

La curva a tratti della fig. 1, rappresenta, in relazione alla velocità in giri al minuto e in miglia per ore, la potenza indicata per unità di superficie di riscaldamento quale può presumersi con condotte ordinarie della macchina provvista di buona caldaia, buon carbone e riscaldamento dell'acqua d'alimentazione. Così con 100 giri al minuto la macchina dà 0,45 cavalli inglesi¹ indicati per piede quadrato di superficie di riscaldamento; la curva poi sale fino verso i 220 giri, toccando un massimo di 0,60 HP, per discender poscia a 0,55 con 360 giri.

¹ Il cavallo inglese vale 550 piedi-libbre al secondo, cioè 76 Kgm. al secondo.

Con tali cifre si viene a tener conto sia della capacità di produzione di vapore quanto del rendimento del suo uso; il prodotto di esse per la superficie di riscaldamento dà la po-

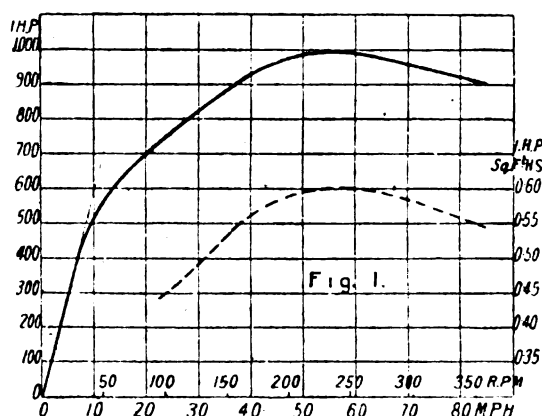


Fig. 1. — Diagramma della potenza indicata in funzione della velocità.

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	M. P. H. (miglia-ora)
pari a	0	16,1	32,2	48,3	64,4	80,5	96,5	112,6	128,7	Km.-ora
	R. P. M. = giri al minuto									
	0,85	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	I. H. P. Sq. Ft. H. S. (cav. ingl. per piede q. di sup. di riscaldamento)			
pari a	3,82	4,87	4,92	5,47	6,02	6,57	cavalli vapore per m. ² di superficie di riscaldamento			
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
pari a	101	203	304	406	507	608	710	811	912	1014
	I. H. P. (cavalli inglesi indicati)									
	cavalli vapore indicati									

tenza totale indicata che si sviluppa in corrispondenza dei diversi numeri di giri. È però più comodo riferirsi ai percorsi orari, tenendo presente che il numero n di giri al minuto è dato da $n = 336 \frac{V}{D}$, ove V = velocità in miglia all'ora e D = diametro delle ruote motrici in pollici.

Tradotto in misure metriche:

$$n = 5310 \frac{V'}{D'} \text{ ove } V' = \text{velocità in km.-ora e } D' = \text{diametro in mm.}$$

Per ruote di 80 pollici (2032 mm.), si ha $n = 4,20 V'$, $V' = 0,238 n$, ovvero in misure metriche:

$$n = 2,62 V' \quad \text{e} \quad V' = 0,382 n$$

Con tali relazioni le velocità date in numero di giri si possono trasformare in miglia o km. all'ora e segnarle sull'asse dell'ascisse per riferirvi direttamente la curva delle effettive potenze indicate, quale quella a tratto pieno della fig. 1.

Per completare questa seconda curva occorre determinare la minima velocità alla quale si comincia ad utilizzare la piena potenza della caldaia. In circostanze ordinarie ciò avviene fra 50 e 60 giri al minuto; cioè, col diametro di 2032 mm., a circa 12 miglia all'ora (19 km.-ora). Al di sotto di questa velocità la potenza indicata è determinata dalle dimensioni dei cilindri ed è proporzionale al numero di giri al minuto; per cui il diagramma sale rettilineo fra 0 e 12 miglia all'ora circa e poi comincia ad incurvarsi.

La curva così ottenuta mostra la massima potenza disponibile in modo continuo alle varie velocità, fino a circa 80 miglia (130 km.) all'ora. È però anche possibile ottenere momentaneamente maggiori potenze, con un aumento fino al 20 per cento, chiudendo l'ammisione dell'acqua in caldaia; ma ciò va ad evidente detrimento della potenza disponibile nel periodo successivo in cui si trova diminuita l'acqua in caldaia: il totale dei cavalli-ora disponibili in un certo periodo rimane insomma invariabile.

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Carri di guerra con telai misti ed in legno

(Redatto dall'ing. ENRICO FRASSETTI, per incarico del Servizio Veicoli delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tav. I a III fuori testo).

La necessità di limitare al minimo possibile l'impiego del ferro, destinato quasi completamente alla produzione del materiale bellico, ha indotto l'Amministrazione delle F. S. ad adottare, durante il periodo di guerra, un tipo di carro avente la cassa ed il telaio in legno.

A tale provvedimento sono ricorse anche altre Amministrazioni ferroviarie di nazioni alleate, malgrado potessero procurarsi il ferro a condizioni meno onerose delle nostre.

Il carro studiato e costruito per conto della nostra Amministrazione è rappresentato dalla tav. I.

È un carro scoperto a due assi, a sponde alte m. 1,200, lungo m. 5,500 respingenti esclusi, e largo m. 2,500 non tenendo conto dello spessore dei montanti della cassa. Ha la capacità di circa mc. 16, la tara di kg. 6300 e la portata di tonn. 17, che, col 15 % di tolleranza di carico ora in uso, diventa in effetti di tonn. 19,550.

La difficoltà di trovare del legname di lunghezza sufficiente per la costruzione dei lungaroni, che hanno una sezione di mm. 300×100, ha reso necessario di limitare la lunghezza del veicolo a soli m. 5,500, e in conseguenza a limitarne la capacità e la portata. D'altra parte l'elevato costo dei materiali tutti e la maggiore facilità di approvigionare sale montate con ruote di ghisa indurita tipo Griffin, in luogo di quelle d'acciaio con cerchione riportato, hanno fatto stimar più conveniente di costruire i carri senza freno, essendo ciò ancora compatibile con le condizioni del parco del nostro materiale rotabile.

Il telaio del carro ha tutte le membrature di quercia rovere o di teak (in qualche caso venne anche ammesso l'impiego del pitch-pine aumentando convenientemente le dimensioni) collegate tra loro mediante squadre e piastre di ferro con bulloni ed arpioni.

Per tutti i pezzi di ricambio, ad eccezione dei para-sale, vennero naturalmente adottati tutti i tipi normali. Per ragioni di economia e di facilità di approvvigionamento le boccole furono costruite in ghisa anzichè in acciaio fuso.

La cassa ha i montanti in quercia rovere; pure di rovere sono le tavole centrali del pavimento in corrispondenza del vano della porta e l'intelaiatura delle porte stesse. Il resto del legname impiegato per la costruzione della cassa è di pino o di larice o di pitch-pine o di olmo o di quercia, e ciò per rimediare alla scarsenza di legname quercia e pitch-pine, che prima venivano esclusivamente usati nei carri con telaio in ferro delle precedenti costruzioni.

Nella tav. III venne riportato il diagramma dei momenti flettenti che si verificano nelle diverse sezioni del lungarone facendo tre diverse ipotesi di carico:

a) che il carro sia sottoposto ad un carico statico uniformemente distribuito di tonn. 19,500 (pari alla portata aumentata del 15 % di tolleranza in uso);

b) che il carro sia sottoposto ad un carico statico di tonn. 19,550 esteso a tutta la larghezza del carro, ma a soli 4 metri di lunghezza nella parte centrale;

c) che il carro sia sottoposto ad un carico statico di tonn. 19,550 esteso a tutta la larghezza del carro, ma ripartito alle due estremità per la lunghezza di m. 2 per estremità.

In tutte tre le ipotesi si considerò l'equilibrio del lungarone sotto l'azione sia delle forze direttamente ad esso applicate che di quelle ad esso riportate dalle altre membrature del telaio.

Nella tavola venne rappresentato soltanto il diagramma di mezzo lungarone. Con le sezioni A, B, B', C, D, D', E, F e G furono rispettivamente indicate: la sezione situata a mm. 170 dalla fronte del veicolo, le sezioni immediatamente a sinistra ed a destra del sostegno esterno delle molle di sospensione, la sezione in corrispondenza della sala, le sezioni immediatamente a sinistra ed a destra del sostegno interno delle molle di sospensione, la sezione in corrispondenza del montante del vano della porta, la sezione in corrispondenza della traversa intermedia e la sezione centrale del lungarone. Con le sezioni H e H' vennero indicate rispettivamente nell'ipotesi del carico centrale e in quella del carico alle estremità le sezioni in cui ha luogo l'inizio e il termine del carico statico applicato. Il salto brusco che si verifica nel valore dei momenti in corrispondenza dei sostegni delle molle di sospensione è dovuto all'influenza delle forze orizzontali che si hanno per effetto del sistema di collegamento delle molle di sospensione ai relativi sostegni. Tali forze orizzontali sollecitano il tratto di lungarone compreso fra i sostegni, oltre che a flessione, anche a compressione, ma l'aumento di sollecitazione dovuto alla compressione non arriva a un decimo di kg. per mmq.

Come appare dai diagrammi, si ha la sollecitazione massima nella prima ipotesi in corrispondenza dei sostegni esterni delle molle di sospensione, nella seconda ipotesi in corrispondenza della mezzeria del lungarone e nella terza ipotesi in corrispondenza dei sostegni interni delle molle di sospensione.

La linea d'involuppo dei tre diagrammi dà un'idea della diversa importanza che hanno le diverse sezioni di questa membratura principale e serve di guida nell'utilizzazione di materiali aventi lievi difetti nelle sezioni meno affaticate.

Carri di tipo assai simile a quello descritto vennero costruiti, durante l'attuale periodo di guerra, dalla Società Italiana Ernesto Breda, su progetto della ditta appro-

vato dall'Amministrazione delle F. S., per conto dell'ex-Ministero delle armi e munizioni.

L'estendersi delle costruzioni in legno e l'impiego grandissimo di esso nei servizi di guerra ha però fatto ben presto aumentare le difficoltà di approvvigionamento del legname di lunghezza e sezioni sufficienti per la costruzione dei lungaroni dei carri con telaio in legno, per modo che l'Amministrazione delle F. S. si vide obbligata a studiare un tipo di carro scoperto pure senza freno a mano, con telaio misto, avente cioè i lungaroni in ferro e le rimanenti membrature in legno. Tale carro è rappresentato nella tavola II.

Per i carri con telaio misto, non esistendo più le ragioni che obbligavano a limitare nei carri con telaio in legno la lunghezza del veicolo, fu tenuta una lunghezza maggiore e precisamente di m. 6,450, tale cioè da comportare l'impiego di lungaroni aventi la stessa lunghezza e lo stesso profilo $\left(a \text{ I da mm. } \frac{250 \times 110}{9 \times 13,6} \right)$ di quelli dei normali carri similari con telaio in ferro, anche in previsione che a tali carri si possa in avvenire sostituire le attuali membrature di legno con altre in ferro. Alla cassa venne conservata la larghezza di m. 2,500, ma in conseguenza della maggior lunghezza, venne aumentata la capacità a mc. 18,7 e la portata a tonn. 21 (che col 10 % di tolleranza di carico in uso diventa di tonn. 23.100). La tara di tale carro risulta di circa kg. 6600.

La cassa non differisce sostanzialmente da quella del carro con telaio in legno sia per tipo che per essenza di legnami impiegati. Per quanto riguarda il telaio, occorre notare che l'impiego di lungaroni in ferro ha permesso di collegare ad essi mediante chiodatura sia i parasale che i sostegni delle molle di sospensione con grande vantaggio per la solidità del carro.

Anche nello studio dei carri con telaio misto venne curata in modo particolare l'economia del ferro arrivando al risultato di avere un minor impiego di ferro per unità di portata nel carro con telaio misto in confronto alla quantità di ferro esistente nel carro con telaio in legno.

Nella tav. III fu riportato il diagramma dei momenti flettenti per i lungaroni in ferro del carro con telaio misto nelle tre diverse ipotesi di carico analoghe a quelle fatte per il carro con telaio in legno. Trattandosi però di un carro di maggior lunghezza, tanto nel caso del carico centrale che nel caso del carico sulle estremità, il carico si suppose esteso complessivamente a m. 4,80 di lunghezza del veicolo per modo da avere un carico per metri quadrati di pavimenti di 2000 kg. circa, come si verificava nel carro con telaio in legno in cui il carico venne supposto esteso a soli m. 4 di lunghezza del veicolo. Nel diagramma della tav. III non vennero affatto indicate le sezioni H e H' corrispondenti a quelle dell'altro diagramma della medesima tavola, perchè vengono quasi a coincidere con le sezioni B ed F .

Anche nel carro con telaio misto, come è del resto ovvio, si ha la maggiore sollecitazione in corrispondenza dei sostegni esterni delle molle di sospensione nella ipotesi del carico uniforme, nella mezzeria del lungarone nell'ipotesi del carico centrale e in corrispondenza dei sostegni interni delle molle di sospensione nell'ipotesi del carico sulle estremità del carro.

Il tipo di carro testè descritto venne anche adottato dal Commissariato combustibili nazionali per le proprie ordinazioni di carri, di cui è già iniziata la consegna.

Alcune osservazioni sulla saldatura elettrica per punti di lamiere di ferro e di acciaio¹

(Nota dell'ing. ADOLFO PICARELLI dell'Istituto Sperimentale delle FF. SS.).

(Vedi Tav. IV a VI fuori testo).

Per esaminare principalmente dal lato micrografico le modificazioni di struttura che si producono nella zona saldata delle lamiere di ferro e di acciaio sottoposte a saldature elettriche per punti, vennero eseguite esperienze su lamierini di acciaio duro di mm. 3,5, lamierini di acciaio dolce di mm. 4 e lamierini di ferro omogeneo di mm. 3, con macchina di 40 kw. della Ditta Putato di Busto Arsizio, presso le Officine ingegner Raoul Marconi, di Roma, saldando strisce di lamiera di 25 mm. di larghezza a triplo spessore per ottenere provette simmetriche alla prova di trazione. Le lamiere vennero impiegate pulite ed ossidate, e si usarono correnti di intensità varia per controllare nel corso delle esperienze quale influenza tali fattori potessero avere nei riguardi della buona riuscita della saldatura.

I risultati ottenuti nelle prove di resistenza allo strappamento furono i seguenti:

RESISTENZA A TRAZIONE DI LAMIERINI SALDATI ELETTRICAMENTE

MODALITÀ DELLE SALDATURE	Lamierino di acciaio dolce kg mm ²	Lamierino di ferro kg mm ²	Lamierino di acciaio duro kg mm ²	Posizione della rottura
Lamiera originale non saldata	42,8	41,6	80	
Lamiere pulite saldate con intensità di corrente normale.	40-40,5	38,7-39,8	63,1	Rotte nella saldatura che appare buona.
Lamiere arrugginite	27-35	35,3-32	—	Rotte nella saldatura che è cavernosa.
Lamiere ossidate	23-32	28,6-29,8	—	Id.
Lamiere saldate con corrente di intensità eccessiva.	24-27,5	26-28,2	42	Id.
Lamiere saldate con corrente di intensità al disotto della normale.	22,7	21,3	—	Le lamiere si sono distaccate nella saldatura.

Si vede quindi che nelle saldature ben eseguite si hanno resistenze che si avvicinano abbastanza a quelle delle lamiere originali.

¹ Vedere le pubblicazioni sullo stesso argomento del Prof. F. Lori, Ing. L. Soccorsi, Ten. Ing. E. Invernizzi. (*Bollettino del Comitato di Mobilitazione Industriale*, fasc. 10-11, aprile-maggio, 1918).

La corrente assorbita per la saldatura dei lamierini d'acciaio da mm. 4 (a triplo spessore) fu di circa 300 *ampères* a 105 volts nel primario; quella assorbita nella saldatura dei lamierini di ferro da mm. 3 (a triplo spessore) fu di circa 125 *ampères* a 105 volts.

Nel corso delle esperienze eseguite furono fatte le seguenti osservazioni:

Influenza dell'ossido sulle lamiere. — Se le lamiere sono ricoperte di ossido, sia allo stato di pelle di laminazione come allo stato di ruggine, la corrente stenta molto a passare per cattivo contatto e l'operaio è quindi indotto a manovrare il reostato per dare maggior voltaggio finchè la corrente passi; ma una volta stabilito il circuito, il contatto migliora rapidamente per effetto dell'espulsione ed assorbimento dell'ossido, ed in breve la corrente supera notevolmente l'intensità normale, facendo mal riuscire la saldatura che riesce bollosa ed irregolare: all'esame micrografico la zona saldata appare pure decarburata e soffiata per effetto dell'ossido che si combina col metallo. L'ossido allo stato di ruggine ha influenza molto più sentita che l'ossido della pelle di laminazione; per modo che è sempre consigliabile di pulire le lamiere prima di saldarle per evitare principalmente il pericolo di dover forzare il voltaggio della corrente e superare così l'intensità normale con conseguente cattiva riuscita della saldatura.

Influenza della intensità della corrente e della durata dell'operazione. — Le saldature riescono bene solo nel caso di una intensità di corrente tale che l'operazione sia graduale e non troppo rapida; se le lamiere si tengono sotto una corrente troppo intensa il metallo in breve bolle e scintilla specie nei punti di contatto con gli elettrodi e nella zona interna, producendo così due escavazioni in detti punti ed una bolla o cavernosità nella zona centrale della saldatura che ne diminuisce in modo notevolissimo l'efficacia. Tale inconveniente si produce anche quando, pur adoperando una corrente d'intensità normale, si prolunga di troppo l'operazione di saldatura delle lamiere.

È quindi della massima importanza per la buona riuscita dell'operazione il regolare alla giusta intensità la corrente; essa deve essere tale che la formazione della zona saldata avvenga gradualmente fino al rosso chiaro, arrestandola non appena si comincia ad avere la proiezione di piccole scintille d'ossido. In media le durate normali delle saldature effettuate nelle presenti esperienze furono: per i lamierini di 3 mm. a triplo spessore, di 15-20 secondi; per i lamierini da 4 mm. sempre a triplo spessore, di 20-30 secondi.

Se la corrente è d'intensità insufficiente o la durata dell'operazione è troppo breve, il metallo non ha il tempo di diventare pastoso al punto da saldarsi completamente e la saldatura riesce male.

Influenza del tenore di carbonio. — Nei limiti delle esperienze eseguite, si è potuto constatare che, tanto con lamiere di ferro omogeneo a tenore di carbonio di circa il 0,10 per cento, quanto con lamierino di acciaio dolce con tenore di carbonio di circa 0,15 %, le saldature riescono ugualmente bene. Con i lamierini di acciaio duro invece la saldatura riesce in generale meno bene, ed in ogni modo essa è di esecuzione pratica alquanto difficile e delicata essendo necessaria continua attenzione da parte dell'operaio saldatore; ciò perchè essendo nell'acciaio duro più ristretto l'intervallo di temperatura nel quale il metallo è pastoso, molto facilmente si supera il limite superiore di tale intervallo producendosi di conseguenza la fusione improvvisa del metallo e saldature bollose e mal riuscite.

Struttura della zona saldata. — Per quanto riguarda più particolarmente le modificazioni di struttura della zona saldata, nelle saldature ben riuscite (fig. 1) la sezione trasversale della parte saldata si presenta generalmente di forma ellittica e l'esame micrografico di essa permette di riconoscervi 3 zone distinte e cioè: un nucleo centrale (zona A) a struttura speciale, presumibilmente dovuta alla presenza dell'ossido di ferro disciolto e combinatosi col metallo; in essa si riscontrano numerose soffiature anche nelle saldature meglio riuscite. Una zona anulare circostante al nucleo (zona B) che si presenta a struttura martensitica; una zona terminale esterna (zona C) ove si riscontra una struttura di transizione (sorbitica); al di là di tale zona la struttura ridiviene quella normale della lamiera (zona D).

Tali diversità di struttura si debbono presumibilmente, oltre che alla presenza di ossido tra le lamiere saldate, alle differenti temperature assunte dalle diverse zone della parte saldata per effetto della dispersione esterna del calore; e che sia così lo prova il fatto che nelle stesse saldature sottoposte a ricottura scompaiono completamente le diverse zone, rimanendo solo nel nucleo centrale ammassi di ossido, disseminati nel metallo fortemente decarburato (Vedi fotog. 1, 2 e 3, tav. VI).

Dall'esame delle saldature mal riuscite in confronto di quelle normali risulta pure che il nucleo centrale con soffiature e ossido corrisponde alla parte di saldatura che si presenta cavernosa nelle saldature eseguite con eccesso di corrente, ed è evidentemente la zona di massima temperatura ove il metallo entra in ebollizione.

Nelle tavole annesse sono riportate le fotografie delle principali caratteristiche sopra descritte.

Proposta di aumenti di tariffe in Prussia.

Il *Vorwärts* annuncia che il nuovo Ministero delle ferrovie prussiane ha intenzione di aumentare del 60 % tutte le tariffe merci (ad eccezione di quelle per le patate ed il grano) e di aumentare inoltre i prezzi per i viaggiatori con le seguenti percentuali: 20 % per la 4^a classe, 25 % per la terza, 35 % per la seconda, 100 % per la prima.

Gli aumenti verrebbero ridotti o addirittura soppressi col crescere dei prodotti. Il nuovo Ministero delle ferrovie è contrario alla conservazione della 4^a classe per viaggiatori e desidererebbe istituire soltanto due classi; però considera impossibile per ora tale riforma. Esso è stato autorizzato a negoziare con tutti i governi germanici federati sulla questione dell'uniformità delle tariffe, ma in modo che il governo prussiano non rimane completamente ad aver mano libera.

(Dal *Giornale del Board of Trade*, 9 gennaio 1919).

L'ingerenza governativa sulle ferrovie degli Stati Uniti del Nordamerica, e le tariffe ¹

(Nota redatta dall'ing. LUDOVICO BELMONTE del Servizio Commerciale).

B) L'opera della I. C. C.

Prevalso fin dall'inizio dell'ingerenza federale l'indirizzo della regolazione delle ferrovie, grado a grado, coll'opera d'un istituto con attribuzioni tecniche, amministrative e giudiziarie, abbiamo veduto quale ne è stato l'effetto sulla legislazione successiva. La quale ci appare come un continuo allargamento delle facoltà delegate alla I. C. C. e quindi come una conferma della efficienza e dell'equità dei metodi e dei risultati dalla medesima seguiti ed ottenuti. Sicchè un'esposizione anche sommaria degli uni e degli altri tornerebbe d'interesse. Se non che una ricerca generica anche limitata al solo campo dell'esercizio commerciale non sembra possibile. L'esercizio delle ferrovie, è vero, è assunto al grado di scienza, ed è quindi saldamente fondato su principi aventi valore universale; ma l'applicazione pratica dei principi ha subito l'influenza dell'ambiente politico-sociale in cui è stata fatta. Dipoi il trasporto non solo è divenuto un fatto importante per se stesso, ma ha reagito sull'ambiente ed è divenuto un fatto predominante nella determinazione della forma degli affari privati e della politica generale d'ogni nazione civile. E se può affermarsi che nessun sintomo indica meglio e più chiaramente l'essenza e la direzione dell'attività nazionale del modo secondo cui i sistemi di trasporto sono organizzati e controllati,² specie quando, come quello americano, non ha ancora trovato il suo assetto definitivo, una esposizione di uno di questi modi, nei termini d'un altro, ha d'uopo ancora di lunga elaborazione, e deve essere limitata ad argomenti circoscritti.

Una idea dell'immane lavoro compiuto dalla I. C. C. si può avere scorrendo la serie delle relazioni annuali presentate al Congresso. Ogni anno lo studio metodico ed approfondito dei vasti problemi ferroviari, come si presentano colà, con una rete immensa, sempre crescente, oggi di oltre 420 mila chilometri, gestiti da 2150 società, molte delle quali accomandatarie di altre minori,³ ha condotto l'organo federale preposto alla regolazione delle strade ferrate un passo più innanzi, guidato dalla norma che le ferrovie devono essere sì amministrate con riguardo a tutti gli interessi particolari che vi si trovano connessi, ma essenzialmente nell'interesse del popolo. Epperò il trapasso da un regime della più assoluta libertà in diritto ed in fatto, a quello della regolazione, e poi della gestione federale è stato di necessità lento, ma costante.

¹ Continuazione, vedi fascicolo precedente.

² M. W. WEBER, *Nationalität und Eisenbahnpolitik*.

³ Nel sistema della Pennsylvania R. R. Sono incluse 115 società ferroviarie, che in origine erano più di 800. *Railway Age Gazette*, 19 ottobre 1917.

La concezione che la rete ferroviaria dev'essere usata come sistema unico, nazionale, è stata affermata in modo sempre più esplicito, e per quanto ancora assente dallo spirito delle leggi di parecchi Stati, può dirsi ormai acquisita alla pubblica coscienza. Naturalmente i primi passi sulla via da seguirsi non potevano dirigersi che verso la ricerca di una dose crescente di unificazione ed uniformazione ad un tipo perfetibile di esercizio conseguita gradatamente, poichè colla immensa estensione di territorio degli Stati Uniti, e colle profonde diversità naturali esistenti da regione a regione non era da pensare ad unificazioni realizzabili una volta tanto, o spinte al di là di una certa misura.

La I. C. C., pur facendosi guidare da concetti generali, non ne ha mai cercata l'applicazione repentina. Pur avendo a che fare col popolo meglio politicamente educato, e più rispettoso della legge, non ha mai sconsigliato che ciò che si fa ha una ragione di essere che va rispettata. Ha procurato in primo luogo di sottrarre le tariffe alle variazioni brusche e provenienti da cause contingenti, subordinandone la validità legale dei mutamenti ad una determinata procedura; poi di fissare in pochi tipi, regionali, dipendenti dalla natura e dalla entità del traffico, dal grado di sviluppo della organizzazione commerciale del territorio servito, dalle abitudini e tendenze degli aggregati politici interessati, la infinita congerie di sistemi tariffari, di nomenclature, di classificazioni; poi ancora di ridurre il numero dei tipi; il tutto accompagnato da un continuo processo di adattamento dei prezzi alle contingenze di tempo, di luogo, e di circostanze che ha portato un progressivo abbassamento della tariffa media dell'unità di traffico da centesimi di dollaro 0,895 per tonnellata miglio (centesimi di lira 2,73 per tonn.-km.) nel 1891, a 0,803 (2,45) nel 1901, a 0,707 (2,16) nel 1911, e per gli anni successivi, fino al 1916, rispettivamente a 0,744 (2,27) nel 1912, 0,729 (2,23) nel 1913, 0,733 (2,28) nel 1914, 0,732 (2,24) nel 1915, 0,716 (2,09) nel 1916.

È stato in gran parte un lavoro di riparazione del passato. La I. C. C. ha facoltà di prescrivere i prezzi massimi, ma il vettore può offrire prezzi minori, per cui la questione d'un prezzo giusto e ragionevole può esser di nuovo guastata dal vettore.

Le ordinanze della Commissione sono valide per due anni al più, sicchè un prezzo corretto dopo istruttoria, involgente notevole mole di lavoro, può esser ristabilito subito dopo i due anni, necessitando altro lavoro eguale, se non maggiore, per una nuova correzione. Il sistema si risolve insomma in un circolo vizioso. La necessità di adattare i prezzi alle condizioni industriali e commerciali della nazione, soggette a rapidi cambiamenti, pienamente riconosciuta, conduce a lasciar liberi i vettori di fissare le proprie tariffe, e quindi a disturbare una condizione di cose ritenuta ragionevole. Epperò nasce il bisogno di una legge che da una certa data dichiarasse tutte le tariffe in vigore giuste e ragionevoli, e proibisse qualunque modificazione senza il gradimento della I. C. C., permettendo a questo istituto di applicarsi d'ora innanzi alle cose del futuro.

Il processo integrativo inaugurato dalla I. C. C. ha avuto i suoi inconvenienti, poichè unito alla concezione americana delle funzioni dello Stato, limitate strettamente alla soddisfazione di quei bisogni cui ciascun cittadino è assolutamente impossibilitato a provvedere da solo, conducente alla interpretazione restrittiva e letterale delle leggi, dei regolamenti e delle ordinanze, ha costretto la I. C. C., quando non si è accontentata

delle decisioni caso per caso, a stabilire regole e norme minuziose, disciplinanti sino i più insignificanti particolari.

L'esame del modo come è stata regolata qualcuna delle più grosse quistioni servirà meglio a chiarire la mole del problema come si presentava, l'importanza dei risultati ottenuti, i difetti che inevitabilmente hanno accompagnato le soluzioni. Gli Americani vanno orgogliosi dei successi raggiunti, non nascondono nè attenuano i difetti, e li sopportano pazientemente nella fede incommensurabile che hanno nell'avvenire e nei destini del loro paese, e nell'attitudine del popolo a trionfare, a poco a poco, di tutti gli ostacoli frapposti al progresso.

I prezzi di trasporto dei viaggiatori, generalmente parlando, sono stabiliti sulla base dell'unità di lunghezza del percorso. La classe è unica e la base d'ordinario è di dollari 0,025 per miglio (cent. 7,76 per viaggiatore-km.); ma le eccezioni sono così numerose che è una necessità ricorrere a prezzi fatti stabiliti da comitati di funzionari, che tengono conto di tutte le relazioni soggette a concorrenza. Il risultato finale è che solo per le relazioni brevi e servite da una sola linea il prezzo di base è rispettato; mentre nella maggior parte delle relazioni dirette la base scende variamente, anche al di sotto di 0,02 per miglio (cent. 6,21 per km.).

Le tariffe per i turisti sono spesso formate su quest'ultima base, per qualsiasi direzione, e così dicasi pure di quelle d'abbonamento; ma anch'esse sono soggette alle variazioni dovute alle cause sopracennate.

Il servizio dei bagagli ne distingue due specie: bagagli personali e campioni. Il bagaglio personale consiste negli effetti di uso attuale e proprio del viaggiatore, ed è trasportato gratuitamente fino al peso di 150 libbre (68 kg.) e valore dichiarato di 100 dollari per ogni biglietto per adulti acquistato. I campioni consistono in oggetti con questa voce comunemente definiti in commercio, e comprendono cataloghi, modelli, saggi di merci, ecc. Sono anch'essi trasportati gratuitamente fino a 150 libbre di peso, ma senza limitazione pel valore, di cui peraltro occorre sempre la dichiarazione. Per le eccedenze di peso o di valore, o dell'uno e dell'altro esistono una infinità di scale di prezzi, alcune delle quali assai complicate. Il valore dichiarato è sempre preso a base per gli indennizzi in caso di perdite od avarie. I bagagli sono trasportati dallo stesso treno con cui viaggia il detentore del biglietto; ed il vagone appositamente provvisto nei treni è ammesso a ricevere una terza categoria di trasporti assimilabile ai bagagli, quale accomodamento di coloro che dovendo spedire oggetti non ricadenti sotto le definizioni di bagagli personali o di campioni, risentirebbero troppo danno ad avvalersi della grande velocità. Così ad esempio, gli effetti delle compagnie teatrali, delle orchestre, ecc.

Sarà appena necessario ricordare che negli Stati Uniti (come nel Messico e nel Canada) ai trasporti che noi chiamiamo a grande velocità provvedono vettori speciali, le *Express Companies*, con norme, tariffe, materiale da trasporto ed organizzazioni di raccolta e di distribuzione a sè. Il servizio che fanno, paragonabile a quello dei migliori nostri spedizionieri, ed il loro sistema tariffario, assai semplice, è stato finora accettato da 43 Stati, ed i rimanenti cinque hanno in corso trattative allo stesso scopo.

Quando parliamo di trasporti effettuati dalle società ferroviarie intendiamo riferirci a quelli da noi designati col nome di trasporti a piccola velocità, e che includono

le merci in genere, i veicoli ed il bestiame. Si suole chiamare *classification* la raccolta delle norme e delle condizioni che regolano i trasporti, coll'aggiunta della nomenclatura delle merci, ciascuna assegnata alla classe che le compete. Si suole chiamare tariffa (*rate*) un qualunque elenco di prezzi combinato sulle indicazioni della classificazione, e spesso comprendente anch'esso norme e condizioni di applicazione relative ai prezzi previsti. Le classificazioni sono essenzialmente a valore, con maggior riguardo al costo che in quelle usate nel nostro continente. Nello stabilire i prezzi si ha riguardo alla distanza; ma il costo del trasporto, variabile da regione a regione, e la concorrenza fanno sì che non riesce pratica la redazione di prontuari, e si hanno perciò elenchi di prezzi fatti da stazione a stazione, dati in centesimi di dollaro per 100 libbre di peso. Cosicchè le tariffe non fanno parte del testo delle classificazioni, altrimenti, oltre che a riuscire eccessivamente voluminose, i testi delle classificazioni sarebbero soggetti a continue ristampe. Sono qualche cosa di distinto dalle classificazioni, che si riducono a ciò che è la nostra tariffa per quanto riguarda la piccola velocità, senza i prezzi di base, con in più i tipi di contratto sotto cui può essere compiuto il trasporto.

Le classificazioni già tante quanti i vettori, ridotte ad una trentina nel 1887, a poco a poco sono state portate a tre: la Ufficiale per il territorio a nord-est dell'Unione, la Occidentale e la Meridionale adottate secondo indica il loro nome. A ciascuna delle tre presiede un Comitato mantenuto dagli esercenti. Le società ferroviarie aderiscono 689 alla classificazione ufficiale, 551 alla meridionale e 910 alla occidentale. Peraltro 355 società adottano tutte tre le classificazioni, e 215 ne adottano due. I vettori che le adottano tutte tre rappresentano più di 320 mila km. di linee, ed i servizi cumulati vi restano così assai facilitati. Si è abbastanza innanzi nel lavoro di unificazione, diretto da un quarto Comitato, detto della classificazione Uniforme, emanazione dei precedenti e della I. C. C. Attualmente la classificazione ufficiale è per l'82 % uniforme, la occidentale lo è per il 72 % e la meridionale per il 73 %.

La *Official classification* è un volume di 397 pagine delle dimensioni di m/m. 200 per 277, molto accuratamente, si direbbe anzi elegantemente stampato, preceduto da altre 103 pagine comprendenti un elenco delle società aderenti, col numero rispettivo di registrazione presso la I. C. C. e presso le Commissioni degli Stati, un indice analitico degli articoli regolamentari, ed un secondo indice analitico generale. Gli articoli prendono 49 pagine, la nomenclatura ne prende 329. Le rimanenti 19 corrispondono al nostro allegato nono per le merci pericolose e nocive.

La nomenclatura è elencata per ordine alfabetico nei riguardi delle voci principali ciascuna delle quali comprende altre voci corrispondenti allo stato fisico-chimico della voce principale pure per ordine alfabetico. Ognuna delle voci, diremo così, subordinate ne raggruppa altre il cui carattere distintivo consiste principalmente nella qualità, nella forma, nell'accuratezza dell'imballaggio. Un esempio chiarirà meglio.

		CLASSI	
		a piccole partite	a carro completo
8. POTASSIO, POTASSA:			
9. <i>Bicromato di:</i>			
— in casse o barili		3	
— in colli contati a carro completo di almeno 36.000 libbre			4
10. <i>Bromuro di:</i>			
— in vasi di vetro o di terracotta riuniti in casse o barili		1	
— in scatole di fibra o di cartone riunite in casse o barili		1	
— non impaccato, in casse od in barili		3	
— in casse o barili a carro completo di almeno 36.000 libbre			5
11. <i>Carbonato di:</i>			
— in cilindri di metallo contenuti in casse o barili		3	
— in barili		4	
— non impaccato in colli contati a carro completo di almeno 40.000 libbre			5
12. <i>Caustico:</i>			
— in cilindri di metallo contenuti in casse o barili		R. 26	
— non impaccato in casse o barili		4	
— in colli contati a carro completo di almeno 36.000 libbre			5
13. <i>Clorato di:</i>			
14. — in tavolette contenute in casse o barili		1	
15. — in vasi di vetro o terracotta riuniti in casse o barili		1	
— in scatola di fibra, di metallo, o di cartone riunite in casse o barili		1	
— senza imballaggio in casse o barili		1	
— in casse o barili a carro completo di almeno 36.000 libbre			4
16. VASELLAME:			
17. Contenente piante verdi con fiori o non e radici interrato:			
— in gabbie, scatole, forme di legno, botti, barili, caschi		R. 26	
— in peso minimo di 24.000 libbre (sottoposto all'art. 27)			5
18. <i>Ad imitazione di vasellame artistico:</i>			
19. — argentato, verniciato in argento, in casse o barili		D 1	
20. non nominato in casse, barili o gabbie		1	
21. POLLERIA SOTTO PENNE, in casse o barili		1	
22. POLLERIA O PICCIONI VIVI: vedi le note:			
— In stie o gabbie		D 1	
— In stie o gabbie o carri-gabbie a carro completo di almeno 18.000 libbre (sottoposto art. 27)			2
23. <i>Nota 1.</i> Il custode del trasporto a carro completo gode del trasporto gratuito (vedi contratto di trasporto di custodi di merci) per la sola andata.			
24. <i>Nota 2.</i> Il trasporto di pollame vivo in stie o gabbie a carro completo è tassato sul peso lordo col minimo peso di 100 libbre per stia o per gabbia. Il peso lordo dev'essere accertato in partenza od in arrivo.			
25. <i>Nota 3.</i> I prezzi praticati non fanno obbligo al vettore di fornire il carro-gabbia, e non include le tasse per l'uso di alcuni di questi speciali carri; queste tasse sono specificate nelle tariffe.			
26. <i>Nota 4.</i> Questi trasporti non sono accettati con lettera di vettura all'ordine o colla clausola di destinatario da notificarsi.			
27. <i>Nota 5.</i> Quando il trasporto a carro completo è pesato in partenza od in una prossima stazione è permesso un abbuono sul peso, per mangime, acqua, ecc., di 1500 libbre al massimo rimanendo inalterato il peso minimo tassabile. Nessun abbuono è concesso sul peso fatto a destino.			

e così di seguito. La numerazione ordinativa ricomincia per ogni pagina. Le voci numerate sono 9034, ma in realtà, secondo la nostra pratica, esse ammontano almeno a tre volte tanto.

Le classi sono sei, più tre classi aggiunte denominate dall'art. 25, fra la 2^a e la 3^a classe (*Rule 25*) e dagli art. 26 (*R. 26*) e 28 (*R. 28*) fra le classi 3^a e 4^a. Le voci della classe R. 25 si tassano col 15 % di ribasso sui prezzi afferenti alla 2^a classe. La classe R. 26 comporta prezzi del 20 % più bassi di quelli della 3^a classe. La classe R. 28 ha i prezzi della 4^a classe, aumentati di una somma proporzionale alla differenza fra i prezzi portati dalle classi 3^a e 4^a. Ecco un esempio:

Da Nuova York ad	centesimi di dollaro per 100 libbre c l a s s i								
	1	2	R. 25	3	R. 26	R. 28	4	5	6
Albany (New York)	31.5	25.5	21.5	20.5	16.5	17.5	16 —	13.5	11 —
Baltimore (Maryland)	41 —	35 —	29.5	28 —	22.5	24 —	21.5	18 —	14.5
Cincinnati (Ohio)	78.5	68.5	58 —	52 —	41.5	42 —	36.5	31.5	26 —
Detroit (Michigan)	70 —	61.5	52.5	47 —	37.5	38 —	33 —	28 —	23.5
Louisville (Kentucky)	90 —	79 —	67 —	60 —	48 —	48.5	42 —	36 —	30 —

Ma v'è altresì una sopra classificazione indicata così:

1 1/4	equivalente ai prezzi della 1 ^a classe aumentati del 25 %
1 1/2	» » » 50 %
D1	» a prezzi doppi di quelli della 1 ^a classe
2 1/2	» » due volte e mezzo quelli della 1 ^a classe
31	» » tripli di quelli della 1 ^a classe
41	» » quadrupli di quelli della 1 ^a classe

Insomma in tutta la classificazione è fatto larghissimo uso di ogni artificio pur di differenziare i prezzi, allo scopo di aumentare i prodotti, d'accordo con la teoria del massimo utile secondo il coefficiente economico privato.

Le sopraclassificazioni suppliscono in parte le clausole che nella nostra tariffa provvedono ai prezzi minimi per vagone, alle merci di lunghezza superiore ai sette metri, alle merci voluminose; a quelle che scindibili in parti sono accettate montate o senza imballaggio, invece che scomposte ed imballate.

I prezzi corrispondenti alle voci della nomenclatura (*class rates*) hanno il carattere delle nostre tariffe speciali comuni, in quanto che le responsabilità del vettore non vanno oltre il valore della merce al tempo ed al luogo di spedizione. Con queste stesse responsabilità sono sempre in vigore prezzi ridotti (*commodity rates*) per singole merci, variabili da una all'altra, assimilabili alle nostre tariffe locali ed eccezionali, ed assolvono identici fini. Queste due categorie di prezzi entrano nella quasi totalità dei contratti di trasporto, che nella classificazione ufficiale sono dei seguenti sei tipi: a) lettera di vettura (bianca) nominativa; b) lettera di vettura (gialla) all'ordine; c) lettera di vettura per l'esportazione, coprente anche un trasporto marittimo; d) let-

tera di vettura pel bestiame; e) contratto pel trasporto di custodi del bestiame; f) contratto pel trasporto di custodi di altre merci. Lo stampato di ciascuno di questi contratti tipo, come le nostre ordinarie polizze di carico, hanno stampate, a tergo, le patruzioni riguardanti le responsabilità del vettore.

Tuttavia il pubblico può sempre domandare che il trasporto avvenga sotto la completa responsabilità, come determinata dalla *Common Law* e dalle leggi federali e statali, senza limitazioni, ossia, come noi diremmo, a tariffa generale. I prezzi sono quelli delle *class rates* aumentati del 10 % col minimo aumento di un centesimo di dollaro per 100 libbre.

Negli articoli della tariffa (*rules*) che sono 34 è notevole la minuziosa regolazione riguardante gli imballaggi, spiegabile con la evoluta organizzazione commerciale del paese. Dal 1° aprile 1887 la *Official classification* è stata ristampata 44 volte. Il testo attuale è in vigore dal 1° gennaio 1917.

L'ordinanza n. 18 A, del 31 marzo 1911 della I. C. C. regola la costruzione delle tariffe, e la procedura per la loro registrazione e pubblicazione. È una raccolta di disposizioni minuziosissime riguardanti tanto le merci che i viaggiatori, condensanti in 112 pagine stampate in-8° l'esperienza della I. C. C. nella soluzione uniforme dei problemi dell'esercizio commerciale: istradamenti, tassazione, prezzi ridotti applicati d'ufficio, tariffe speciali, tasse accessorie, pesi minimi per carro completo, fornitura ed uso dei vagoni, prezzi cumulativi, ecc. ecc. E comprende altresì la procedura normale ed eccezionale per conferire presunzione di legalità alle tariffe in vigore ed ai futuri supplementi.

La lettura del testo farebbe mutare parere anche al più cocciuto assertore della complicazione delle nostre tariffe. Tuttavia una regolamentazione così particolareggiata era necessaria se volendosi rispettare gli usi del commercio, occorreva legalizzare in qualche modo le innumerevoli pratiche sorte in regime di libertà, sotto l'aculeo della concorrenza. La I. C. C., lo ripetiamo ancora una volta, non ha voluto mutare i fatti, e tanto meno invenfarne dei nuovi, ma solo chiarire e regolare quelli di pubblico dominio.

« Usualmente la combinazione di più prezzi parziali sullo stesso percorso è più alta del prezzo cumulativo. E di frequente uno speditore desidera conservare il diritto di cambiare il destinatario o la destinazione, in qualunque momento prima della riconsegna, pagando il prezzo cumulativo fra il punto di partenza e quello di destinazione finale senza tener conto del percorso realmente effettuato dal trasporto. Molti vettori concedono questo vantaggio, qualcuno gratuitamente, ma più spesso con una certa tassa. La pratica è vantaggiosa al commercio, ma è necessario che il vettore che si presta a tale servizio ne pubblichi le condizioni e le tasse cui lo sottomette. Le condizioni devono essere redatte in termini da evitare erronee interpretazioni.

Alcuni vettori non considerano come variazione del contratto di trasporto quelle che mutando il destinatario non implicano mutamento del luogo di destinazione, mentre altri considerando variazione il cambiamento del solo destinatario, applicano le stesse tasse come se fosse variata anche la destinazione. La Commissione ritiene che, salvo esplicite dichiarazioni in contrario, la frase « variazioni nel contratto di trasporto » (*reconsignment*) include cambiamento o nel destinatario, o nella destinazione,

o nell'istradamento del trasporto. Se i vettori desiderano tassare questi servizi lo devono specificare nelle tariffe; ma i prezzi devono essere giusti e ragionevoli, ed una tassa ragionevole pel cambio dell'istradamento e della destinazione cesserebbe certamente di esserlo se si volesse applicare al cambiamento del solo destinatario, nella medesima destinazione ».

E per un'altra pratica largamente usata sulle ferrovie americane: « Il diritto di macinare, immagazzinare, ventilare, ecc., durante il trasporto non può trovare giustificazione se non in quanto la stessa merce od un'altra equivalente, od il prodotto di essa è rispedita dal punto dove la prima s'era fermata per essere macinata, immagazzinata, ventilata, ecc., per godere del prezzo di trasporto cumulativo dal punto primitivo di spedizione a quello di definitiva destinazione. Epperò non è permesso far godere di questo prezzo i trasporti che non hanno effettivamente transitato dove queste speciali manipolazioni sono procurate; nè i trasporti che provengono da un territorio in sostituzione di quelli che provengono da un altro, nè qualunque altra soluzione che praticamente non corrispondesse alle prescrizioni della tariffa. Non sarebbe possibile richiedere l'identificazione di ogni carro di grano, di legname, di sale all'arrivo ed alla partenza; ma non è legale sostituire ad esempio avena o prodotti di avena al grano, nè questo cereale od i suoi prodotti all'orzo; non assicelle a tronchi di legname o viceversa; non salgemma a sale raffinato o questo a quello. Questi esempi sono dati solo quale sommaria indicazione delle vedute della Commissione in proposito; ma i vettori sono invitati a conformarvi le norme riguardanti le manipolazioni in transito ed i contratti relativi. Altrimenti i ribassi sulle tariffe legali pel fatto di dette manipolazioni in transito saranno considerati come volontarie riduzioni di tariffe ai trasporti nominati ».

I due esempi riguardano pratiche di risultato assai cospicuo non in uso od usati diversamente sulle nostre ferrovie. E sono stati sfrondata della infinità di dettagli che li accompagnano nel testo. Eppure se l'I. C. C. ha voluto riuscire a sopprimere gli abusi dei vettori ha dovuto anche determinarsi a prescrivere le indicazioni da stampare sul frontespizio delle tariffe, il modo di formare gli indici analitici, il numero massimo di supplementi pubblicabili a seconda delle pagine della tariffa originale, ecc.

Anche gli Americani, si dirà, come gli altri mortali, non han saputo trovare di meglio, per garantire la legalità d'un atto o d'un documento, che legarlo ad una determinata procedura. Proprio così, e sono andati molto al di là dei limiti che noi sogliamo imporci. Ma l'essenziale sta nel fatto che non han confuso la forma con la sostanza. La sostanza non deve mai mancare d'essere giusta e ragionevole, e se così è o no, viene sempre valutato caso per caso. La non osservanza della forma è ragione sufficiente per presumere che mancano le qualificazioni di giusto e di ragionevole; ma la proposizione, per gli Americani, non ammette la reciproca. Questo modo di vedere non è scevro d'inconvenienti in quanto che il giusto ed il ragionevole è ricercato con criteri subbiettivi. Gli Americani hanno contro questi inconvenienti due rimedi: un grande valore attribuito al caso analogo deciso, ereditato dagli agnati anglo-sassoni; l'altro del tutto americano: la fiducia nella bontà della natura umana quando è sottratta alle influenze della politica e delle passioni egoistiche, e negli uomini quando hanno le qualità adatte ai doveri che loro si richiedono. La loro storia non dice che finora abbiano avuto torto di pensare siffattamente.

La 31ª relazione annuale al Congresso, coprente l'anno scaduto al 31 ottobre 1916, assomma a 691 i nuovi reclami registrati per tariffe non giuste e ragionevoli, 203 di meno che nell'annata precedente. Furono decisi 746 reclami e 106 ne furono ritirati; in totale 852 risolti contro 806 del periodo precedente. Le istruttorie eseguite ammontano a 1228 con raccolte di testimonianze per 210.133 pagine. I nuovi procedimenti per sospensioni di tariffe furono 196 con 27 di meno; ne vennero definiti 233, ossia 17 di più che nel 1915. La sospensione venne rifiutata in 236 casi. La I. C. C. ricevette 166.810 pubblicazioni di tariffe viaggiatori e merci di cui la registrazione fu rifiutata in 2196 casi.

Furono istruiti 56 nuovi processi per violazione della legge sul commercio, 24 contro vettori, 32 contro commercianti, viaggiatori od altri interessati. 37 ne furono esauriti. La Commissione si compiace della notevole diminuzione nel numero delle persecuzioni contro gli speditori per false dichiarazioni, falsi reclami, abusi per procurarsi illecite riduzioni nelle spese di trasporto, e ne deduce che quando i vettori esercitano ragionevole diligenza nell'ispezione delle merci loro affidate, ne consegue aumento dei prodotti, uniformità di trattamento e certezza dei prezzi.

La stima delle proprietà ferroviarie al 1º ottobre 1916 copriva 52.947 miglia di linea ed 87.445 miglia di altri binari. Si prevede la fine dei lavori di campagna entro il 1919 e di tavolino entro il 1920.

Sono rinnovate le raccomandazioni degli anni precedenti per nuovi leggi, notevoli quelle riguardanti l'allargamento delle competenze della Commissione, per l'ispezione della corrispondenza dei vettori, e pel sindacato delle loro spese capitali.

L'assegno di bilancio in dollari 4.860.000 risulta in avanzo e le spese sono così giustificate:

Stipendio ai commissari ed al segretario . . .	doll.	75.000
Altre spese autorizzate	»	1.023.257
Esame dei conti dei vettori	»	299.748
Sorveglianza dell'esercizio tecnico	»	451.759
Estimo	»	2.984.332
Totale		doll. 4.834.096

Coll'aumento da 7 a 9 dei commissari, e con la facoltà di dividersi in Sottocommissioni, dalla legge denominate « Divisioni » giusta l'emendamento approvato il 9 agosto 1917, l'I. C. C. si è organizzata su tre Divisioni. Le quistioni di tariffe che non sono riservate alle sedute plenarie sono considerate e decise dalle Divisioni a rotazione mensile; le altre due Divisioni si occupano dei rimanenti affari. Non meno di 3 commissari devono essere presenti all'istruttoria e partecipare alle decisioni inerenti a prezzi giusti e ragionevoli, od a disparità di trattamento; non meno di 7 nelle decisioni di quistioni di estimo della proprietà ferroviaria.

Mediante regolamento interno si è procurato di raggiungere la piena cooperazione fra i commissari e le Divisioni. Ogni membro è tenuto a corrente dei procedimenti di tutte le Divisioni come dell'intera Commissione. Conferenze plenarie sono tenute periodicamente con la mira di raggiungere un maggior grado di armonia ed uniformità.

Gli Uffici della I. C. C., che prima chiamavansi Divisioni, sono ora stati chiamati *bureaux* e sono, se mal non m'appongo, sette: a) delle istruttorie, b) legale, c) conti dei

vettori, *d*) statistiche, *e*) sicurezza, *f*) estimo, *g*) ispezione delle locomotive. Ultimamente fu creato il *bureau* del servizio dei carri, staccato di poi dalla I. C. C.

III.

La gestione federale.

Le ferrovie americane impiantate ed esercitate dapprima come una qualunque libera impresa industriale, apportarono grandi benefici ai loro promotori; erano un campo d'impiego assai ricercato dal risparmio nazionale ed anche, conformemente alla vita economica del paese, dalla speculazione. Regolate di poi dall'autorità statale, da sola, e congiuntamente all'autorità federale in seguito, che precurarono di mantenere i prezzi di trasporto in stretta relazione col costo del servizio prodotto, ed affacciarono sempre maggiori esigenze nei riguardi dell'esercizio tecnico, hanno visto scendere i profitti, e quindi diminuire, o non crescere in proporzione dei bisogni, l'incremento della rete, degli impianti e del materiale, ed il miglioramento delle linee e dei servizi esistenti. Una autorevole stima fa ascendere ad un miliardo di dollari la somma annualmente necessaria per far fronte all'aumento di traffico del paese; mentre nel quinquennio 1910-14 appena un quarto del bisogno è stato mediamente speso. Le compagnie non spesero di più perchè non riuscirono a trovare prestatori. Nel 1915 la rete crebbe di sole 831 miglia in confronto alle due o tremila degli anni immediatamente precedenti; di fronte ad un fabbisogno annuale di 200.000 nuovi carri da merce ne furono costruiti solo 74.000 nel 1915, e meno era previsto per l'anno seguente; appunto per la diffidenza con cui i prestatori riguardavano le imprese ferroviarie. Ogni nuova emissione di titoli dovette farsi a condizioni meno vantaggiose, ed a più brevi termini. Molte delle ultime operazioni finanziarie ebbero per oggetto la rinnovazione di titoli scaduti e quindi non apportarono nuovi capitali. Il credito non si può dire mancasse, ma mancava sì la confidenza dei capitalisti, ed è un affare magro in America un'impresa che ha di queste caratteristiche. Inoltre più che 4200 miglia di strade ferrate, rappresentanti 2250 milioni di dollari, alla fine del 1915 erano in mano a curatori giudiziari.

In un paese dove tutto si collega al progresso economico industriale, e vi si fonda, l'allarme era inevitabile. Da un pezzo lo avevano lanciato le società ferroviarie, ma avevano troppo spesso chiamato al lupo per essere ascoltate. Supplirono il conflitto europeo, le ripercussioni che già se ne verificavano sulle linee e nei porti orientali dell'Unione, e quelle maggiori che se ne attendevano in America.

Quel che di fondamentale è ingiusto è nella situazione ferroviaria degli Stati Uniti apparve più chiaro. Il male non sta tutto nell'impaccio che danno le Commissioni degli Stati, o nella mancanza di simpatia del pubblico per i problemi ferroviari. Ma era necessario che considerando le ferrovie come una grande quistione dell'economia nazionale, gli uomini che le dirigevano si accingessero a risolverla con la mentalità di uomini di stato. La regolazione ad oltranza, che richiede la stampa di due milioni di relazioni all'anno e prescrive i più insignificanti particolari; la prevalenza dei moventi egoistici del commercio nelle tariffe, del lavoro nei salari, del capitale nei profitti, degli uomini politici nella tolleranza per conservare il posto non erano conciliabili fra loro e con la massima utilità pel paese.

Lo stadio successivo del metodo mira ad ottenere lo sforzo di trazione della locomotiva in funzione della velocità mediante un grafico del tipo indicato nella fig. 2, in cui le ordinate misurano gli sforzi di trazione in libbre e le ascisse le velocità in miglia per ora. Vi si

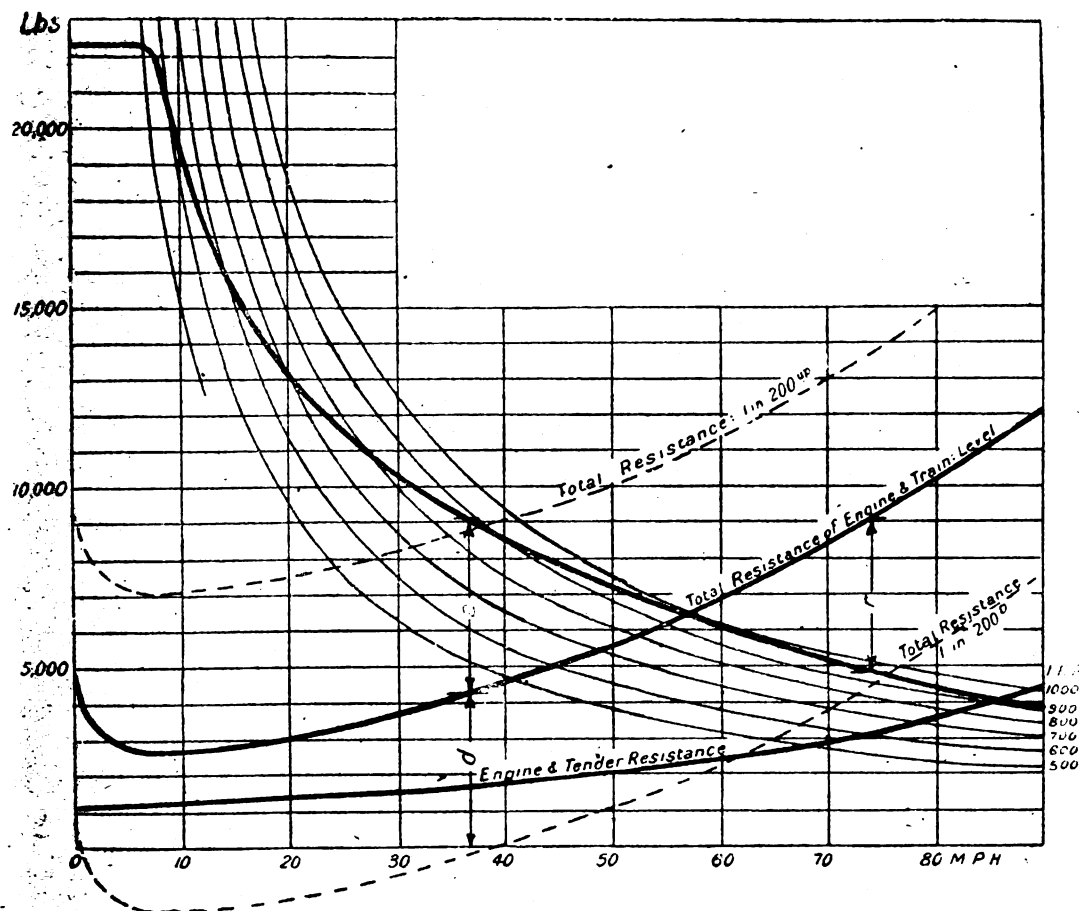


Fig. 2. — Diagramma dello sforzo di trazione, della velocità e della resistenza.

			0	5000	10.000	15.000	20.000	lbs. (libbre)		
		pari a	0	2263	4526	6794	9072	kg.		
0	10	20	30	40	50	60	70	80	M. H. P. (miglia all'ora)	
pari a	0	16,1	32,2	48,3	64,4	80,5	96,5	112,6	128,7	km.-ora
		pari a	500	600	700	800	900	1000	I. H. P. (cavalli inglesi indicati)	
			507	608	710	811	912	1014	cavalli vapore indicati	

Engine & Tender Resistance = Resistenza di macchina e tender

Total Resistance of Engine & Train: Level = Resistenza totale di locomotiva e treno in orizzontale

Total Resistance: 1 in 200 up. = Resistenza totale in ascesa del 5 ‰

Total Resistance: 1 in 200 d. = Resistenza totale in discesa del 5 ‰

aggiungono una serie di curve iperboliche di costante potenza, in modo da poter leggere lo sforzo di trazione corrispondente alle singole velocità per qualsiasi potenza data.

Ciò risulta giustificato quando si pensi che la potenza indicata è proporzionale allo sforzo di trazione ed alla velocità, ovvero che si verifica:

$P = CTV$, od anche $T = \frac{P}{CV}$, ove P indica la potenza, T lo sforzo di trazione, V la velocità oraria e C un coefficiente di proporzionalità.

Per P in cavalli inglesi, V in miglia-ore e T in libbre, C vale 0,00266; invece per T in tonnellate inglesi, C vale 5,97.

Tradotta l'equazione nel sistema metrico, per P' in cavalli vapore, V' in km.-ora e T' in kg., $C' = 0,00371$.

In base a tale equazione è cosa facile costruire le curve iperboliche per i diversi valori della potenza: vi si riporta punto per punto, la curva della potenza indicata segnata nella

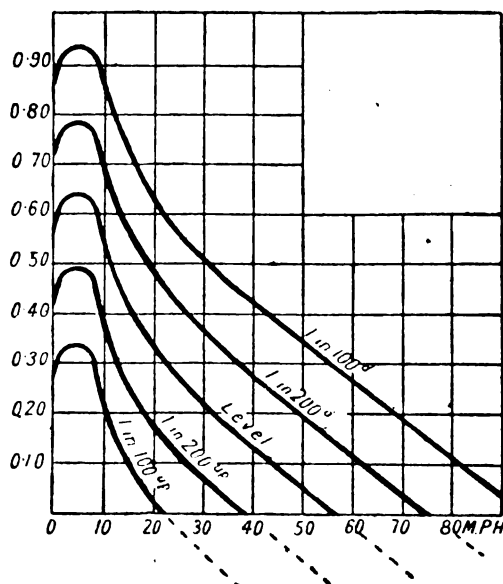


Fig. 3. — Curve d'accelerazione.

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	M. P. H. (miglia-ora)
pari a	0	16,1	32,2	48,3	64,4	80,5	96,5	112,6	128,7	Km.-ora
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	Foot/sec.² (piede per sec.²)
pari a	0,03	0,05	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	m./sec.²

Level = orizzontale.

1 in 200 d. = discesa 5‰	1 in 200 up. = ascesa 5‰
1 in 100 d. = discesa 10‰	1 in 100 up. = ascesa 10‰

fig. 1, fissandone i singoli punti nell'intersezione delle ordinate con le iperboli corrispondenti e collegandoli poscia con una curva continua. Questa rappresenterà con le sue ordinate lo sforzo di trazione possibile, in modo continuo, alle varie velocità.

Risultando però per le piccole velocità gli angoli d'intersezione estremamente acuti, conviene determinare lo sforzo di trazione all'avviamento coll'equazione:

$$T = \frac{0,9 d^2 l p}{D}$$

ove

d = diametro cilindri in pollici.

l = corsa in pollici.

p = pressione in caldaia in libbre per pollice quadrato.

D = diametro delle ruote motrici in pollici.

T = sforzo di trazione in libbre.

Adottando invece per unità il kg. ed il mm., e per le pressioni il kg.-cm², la relazione si trasforma nella seguente:

$$T' = \frac{0,009 d'^2 l' p'}{D'}$$

Per il caso dell'esempio scelto si ottiene $T = 22.235$ libbre, ovvero $T' 10.100$ kg. La curva così tracciata rappresenta lo sforzo di trazione complessivo, sviluppato dai cilindri, occorre perciò detrarre la resistenza di macchina e tender per ottenere lo sforzo di trazione disponibile al gancio posteriore del tender.

La resistenza della locomotiva, separatamente, non è stata determinata finora in modo

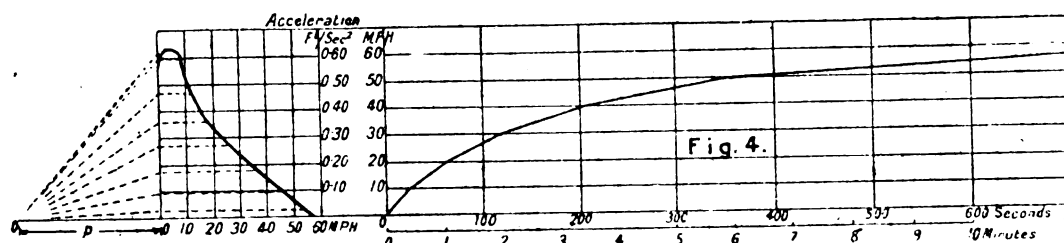


Fig. 4. — Diagramma della velocità in funzione del tempo.

	0	10	20	30	40	50	60	M. P. H. (miglia-ora)
pari a	0	16,1	32,2	48,3	64,4	80,5	96,5	Km.-ora
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60		Feet/sec. ² (piedi per sec. ²)
pari a	0,08	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18		m./sec. ³

così completo come quella dei treni, essendo affetta da molti fattori variabili. Quella di un treno in medie condizioni si può bene rappresentare con la formola empirica di Carus-Wilson.

$$R = a + bV + cV^2$$

salvo a modificare il valore dei coefficienti per condizioni speciali, in modo da poterla far servire bene per tutte le eventualità.

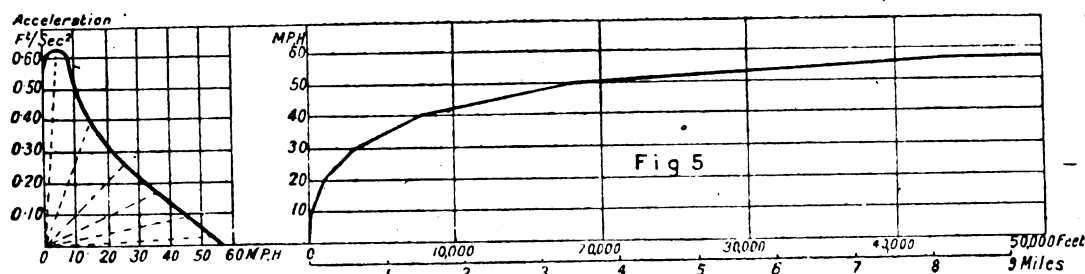


Fig. 5. — Diagramma della velocità in funzione dello spazio percorso.

	Velocità e accelerazioni, come sopra.					
	Distanze:	10,000	20,000	30,000	40,000	50,000
	pari a	3048	6096	9144	12,192	15,240
						feet (piedi)
						metri
pari a	1	2	3	4	5	6
	1,609	3,218	4,827	6,434	8,045	9,654
						7
						11,263
						8
						12,872
						9
						14,481
						miles
						Km.

Nel caso della locomotiva invece le cause secondarie che influiscono su la resistenza sono molte, come: forma e posizione dei cilindri, dimensione delle ruote, distribuzione del peso, pressione ed ammissione del vapore, movimenti oscillatori, numero degli assi accoppiati, logoramento dei cerchioni, ecc., nonché condizioni delle linee; le quali ultime sono più risentite dalla locomotiva che dal treno.

Per ottenere un'espressione sufficientemente approssimata per la resistenza totale di macchina e tender si approfitta di tutte le componenti note della resistenza dei treni, con l'aggiunta di 1,10 per cento del peso aderente per tener conto della resistenza del meccanismo

motore, e di 0,003 V^2 libbre per piede quadrato di sezione trasversale, per la maggiore resistenza dell'aria.

Nel caso dell'esempio si può porre per macchina e tender:

$$R = 11,1 + 0,09 V + 0,06265 V^2$$

per R = resistenza in libbre per tonnellata inglese e V = velocità in miglia-ora.

In unità metriche (kg. per tonn. e km.-ora) avremo invece:

$$R' = 4,97 + 0,025 V' + 0,00046 V'^2.$$

A 60 miglia all'ora (96,5 km.-ora) tale resistenza ammonta a 26 libbre per tonn. inglese (11,6 kg.-tonn.).

Quest'ultima relazione permette di tracciare una nuova curva, quella della resistenza totale della locomotiva, ed allora per ogni velocità la differenza delle ordinate fra questa curva e

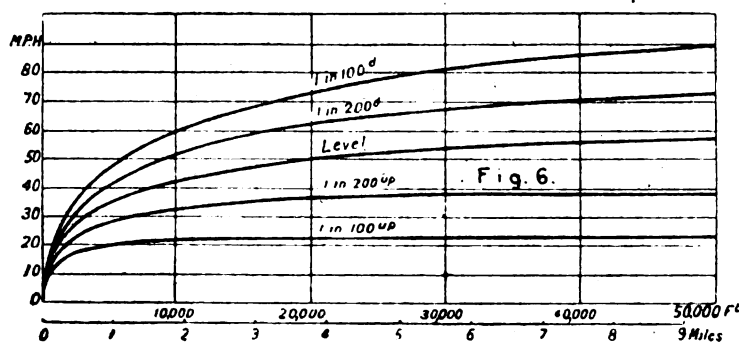


Fig. 6. --- Diagramma della velocità in funzione dello spazio percorso per moto accelerato su varie pendenze.

ascisse e ordinate, come sopra	level = orizzontale
1 in 100 d. = discesa 10 ‰	1 in 200 up. = ascesa 5 ‰
1 in 200 d. = discesa 5 ‰	1 in 100 up. = ascesa 10 ‰

quella dello sforzo di trazione rappresenta lo sforzo disponibile al gancio posteriore del tender. L'intersezione delle due curve a 86 miglia, cioè a 138 km.-ora, circa, indica la massima velocità di cui la sola locomotiva con tender è capace, in orizzontale.

Lo scopo della presente ricerca è la relazione fra tempo e percorso per ogni condizione data. Ora la velocità raggiunta dal treno è in dipendenza dell'accelerazione, la quale a sua volta è proporzionale alla forza che la produce, o in altri termini, allo sforzo di trazione che rimane disponibile dopo dedottene tutte le resistenze al movimento e di gravità. Per dedurre questa forza accelerante occorre dunque sottrarre dalla curva dello sforzo di trazione della fig. 2, le resistenze al movimento e sottrarre o aggiungere la forza dovuta alla gravità, a causa delle pendenze.

Supponiamo che il treno si componga di nove vetture passeggeri a due carrelli, da 30 tonn. inglesi ciascuna; totale 270 tonn. e con viaggiatori e bagagli in cifra tonda 300 tonnellate.

La resistenza di tale convoglio in libbre per tonn. inglesi, sarà data da:

$$R = 4,5 + 0,02 V + 0,0025 V^2$$

ovvero in unità metriche, in kg.-tonn.:

$$R' = 2,04 + 0,0055 V' + 0,00043 V'^2,$$

relazione valida sufficientemente per velocità superiori a 8 km.-ora.

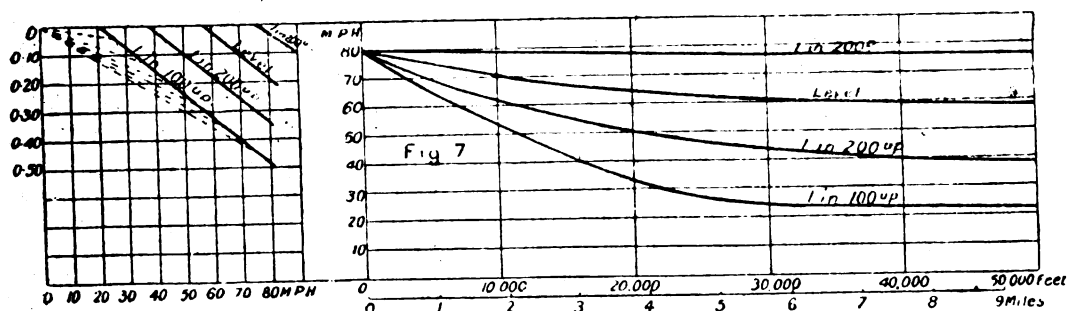


Fig. 7. — Diagramma della velocità in funzione dello spazio percorso per moto ritardato su varie pendenze.

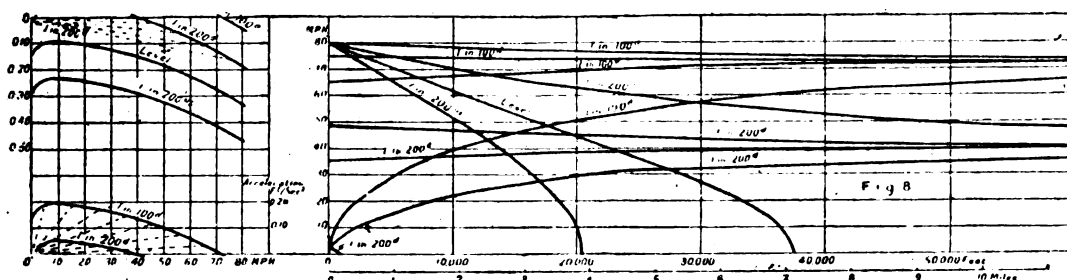


Fig. 8. — Diagramma della velocità in funzione dello spazio percorso ad ammissione chiusa.

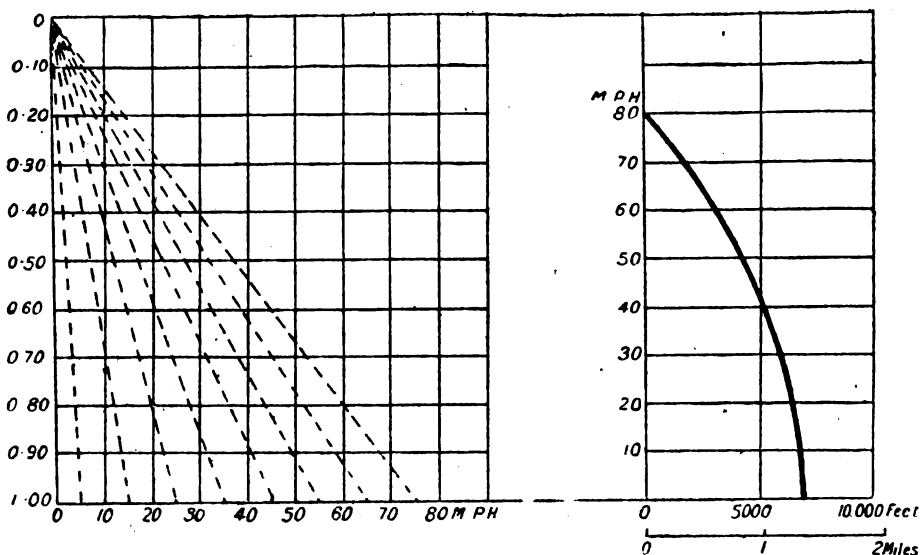


Fig. 9. — Diagramma della velocità in funzione dello spazio percorso durante il frenamento.

ascisse e ordinate, come sopra
1 in 100 d. = discesa 10 ‰
1 in 200 d. = discesa 5 ‰

level = orizzontale
1 in 200 up. = ascesa 5 ‰
1 in 100 up. = ascesa 10 ‰

Si somma ora la resistenza totale del convoglio alle varie velocità nella fig. 2 a quella della locomotiva e si ottiene una nuova curva, la quale taglia quella dello sforzo di trazione a 57 miglia (92 km.-ora) circa, velocità che rappresenta il massimo raggiungibile con la data locomotiva in orizzontale e con un convoglio di 300 tonn. La potenza sviluppata in tali condizioni in modo continuo risulta, sempre dallo stesso diagramma, di circa 1000 cav. inglesi.

Il segmento interposto fra le due curve, ad esempio a per 37 miglia (59,5 km.-ora) rappresenta lo sforzo di trazione ancora disponibile per accelerare il moto del treno verso la velocità massima di 92 km.-ora. Viceversa se il treno, per es., in seguito ad un precedente percorso in discesa, avesse raggiunto una velocità di 74 miglia (119 km.-ora), il segmento r rappresenterebbe lo sforzo di trazione negativo tendente a ritardare il moto del treno, fino a ridurlo ancora a 92 km.-ora.

Ciò nel caso che il percorso si svolga in orizzontale; per avere invece i valori corrispondenti per le varie pendenze, basterà sommare o sottrarre le ordinate della curva della resistenza totale del treno corrispondente alla pendenza, così per una salita di 1 in 200 (5 per mille) si sommerà alle ordinate $\frac{1}{200}$ del peso del treno più la locomotiva, e si sottrarrà la stessa quantità per una discesa del 5 per mille, ottenendo curve come quelle tratteggiate nella fig. 2.

Tali curve si sostituiscono alla precedente per dedurre come prima i limiti di velocità, mediante la loro intersezione con la curva dello sforzo di trazione, e lo sforzo accelerante o ritardante come segmento intercetto fra essa e la curva dello sforzo di trazione.

L'accelerazione prodotta da una forza f è, come è noto, data da

$$a = \frac{f}{m} = \frac{f \times g}{p}$$

se m significa la massa, p il peso e g l'accelerazione della gravità.

Per a in piedi per sec², ed f , sforzo accelerante netto, in libbre, W peso del treno più locomotiva in tonn. inglesi, tenuto conto di un aumento del 10 per cento per le masse rotanti, la relazione predetta diviene:

$$a = 0,01307 \frac{f}{W}$$

Tradotta in unità metriche, con a in m. sec², f in kg., W in tonn. metriche, la possiamo scrivere

$$a' = 0,0089 \frac{f'}{W'}$$

Tale relazione permette di calcolare, per il nostro treno di complessive 400 tonn. circa, l'accelerazione corrispondente ai singoli sforzi acceleratori disponibili alle varie velocità, e ciò sia per la corsa in piano, sia in ascesa o discesa. Il risultato di questo calcolo è riassunto nella fig. 3, la quale rappresenta appunto l'andamento dell'accelerazione in funzione della velocità per l'orizzontale e per pendenze del 5 per mille e 10 per mille in ambedue i sensi.

Ottenute così le accelerazioni corrispondenti alle varie condizioni, un ulteriore passo ci porterà a stabilire la relazione fra tempo e percorso. Le equazioni fondamentali all'uopo sono, come è noto:

$$\frac{d^2 s}{dt^2} = \frac{dv}{dt} = a$$

$$\frac{ds}{dt} = v = at$$

$$s = \frac{1}{2} at^2$$

Se fosse possibile stabilire un'equazione rappresentante la curva dell'accelerazione in funzione del tempo, integrandola si avrebbe l'equazione della nuova curva della velocità in fun-

zione del tempo. Noi invece conosciamo l'accelerazione in funzione della velocità (fig. 3), per cui occorrerà dalla $\frac{dv}{dt} = a$ dedurre:

$$t = \int \frac{1}{a} dv$$

Mancando però l'espressione analitica della curva, si dovrà procedere graficamente; un metodo potrebbe esser quello di dedurre dalla curva delle a l'inversa $\frac{1}{a}$, valutare le aree racchiuse fra questa e l'asse della velocità per le singole velocità successive, e per ciascuna di queste velocità portare sopra una nuova ordinata il valore di tale area, ottenendo così i punti della curva tempo-velocità.

Una variante più speditiva è invece quella dell'integrazione grafica rappresentata nella fig. 4, ove si è integrata la curva delle accelerazioni con una base p , ottenendo la nuova curva che ha per ordinate le velocità e per ascisse i tempi. La scala dei tempi (ascisse), se la scala delle accelerazioni è a e quella della velocità b , e p è la base, sarà $\frac{v}{pa}$.

Per scopi pratici è però più conveniente di poter rappresentare la velocità in funzione dello spazio percorso, potendosi così riferire al tracciato ed al profilo della linea.

Si verifica:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{dv}{ds} \cdot \frac{ds}{dt} = v \frac{dv}{ds} = a$$

per cui

$$s = \int \frac{v}{a} dv.$$

Si potrebbe dunque tracciare la curva $\frac{v}{a}$, valutare l'area fra essa e la base, per le diverse velocità, ed in corrispondenza di questa portare le aree sulle ascisse, ottenendo la nuova curva spazio-velocità. Si potrebbe anche applicare l'integrazione grafica, partendo però da una curva $\frac{a}{v}$, cioè dividendo prima tutte le ordinate della curva delle accelerazioni per le corrispondenti velocità.

Il metodo più diretto per ottenere la curva spazio-velocità è però quello della fig. 5, basato sul fatto che l'accelerazione è la sottonormale della curva delle velocità. Si divide all'uopo la curva dell'accelerazione in tanti brevi tratti, supposti rettilinei, e se ne proiettano i centri direttamente dall'origine. Scelta allora una nuova base verticale delle velocità, divisa come l'ascissa della curva delle accelerazioni, si tracciano le parallele ai raggi uscenti dall'origine, ottenendo così senz'altro la nuova curva cercata. La scala degli spazi della nuova curva sarà $\frac{v^2}{a}$.

La curva così stabilita si riferisce alla marcia in orizzontale; nello stesso modo se ne possono dedurre di analoghe per ogni pendenza in ascesa o in discesa, partendo dalla corrispondente curva di accelerazione. Un gruppo di tali curve è dato dalla fig. 6.

In aggiunta a questo gruppo di curve un altro se ne rende necessario per il moto ritardato, essendo, come è accennato più sopra, alle volte la resistenza più grande dello sforzo di trazione, per cui l'accelerazione risulta negativa. Il segmento r della fig. 2 è in tal caso lo sforzo generatore di questa accelerazione negativa.

Con lo stesso metodo ora esposto, servendosi del prolungamento punteggiato al disotto dell'asse delle ascisse nelle curve dell'accelerazione, si sono perciò tracciate le analoghe curve relative al moto ritardato, di cui la figura 7 dà un esempio.

Può pure essere utile avere qualche curva delle velocità in funzione dello spazio per la marcia ad ammissione chiusa, condizione illustrata nella figura 2 dal segmento intercetto *d*. In generale ne consegue un ritardo del moto; però se in discesa, può prevalere la forza di gravità sulla resistenza e prodursi pure un'accelerazione, come mostra la curva tratteggiata per la discesa del 5 per mille nella fig. 2, la quale per varie velocità realizza ambedue le condizioni.

Alcune curve del genere sono riunite nella fig. 8.

Infine occorre una curva per la frenatura; per la pratica corrente è sufficiente supporre che il moto dovuto alla frenatura sia uniformemente ritardato, p. es. di un piede (0,305 m.) al secondo, indipendentemente dalla pendenza. Ne consegue che la curva della velocità in funzione dello spazio è di forma parabolica, come nella fig. 9.

* * *

Ottenuti così i vari gruppi di curve, si passa a studiarne l'utilizzazione, applicandole ad un tronco di linea dato, sul quale si voglia fissare, per una determinata locomotiva con un determinato treno, l'orario di percorrenza. Si traccia perciò il profilo della linea servendosi della stessa scala degli spazi impiegata nei diagrammi delle fig. 6, 7, 8, e 9, e presa nello stesso senso, ed indicando in esso le varie pendenze ed altri eventuali punti speciali (vedi fig. 10). Il problema dunque è di stabilire le velocità e i tempi del percorso sulla data linea, supposto ancora di aver a disposizione il treno più sopra specificato, e alla condizione di utilizzare la locomotiva alla sua massima potenza, evitando però velocità eccessive.

Per operazioni del genere sarà conveniente aver tracciate le curve delle figure 6, 7, 8 su carta trasparente in modo da poterle sovrapporre al tracciato della fig. 10. Si comincia allora a prendere la curva della fig. 6 relativa al percorso orizzontale, la si sovrappone al nuovo diagramma in modo da far coincidere le due origini e tracciandola fino alla verticale del punto di cambiamento di livelletta; seguendo ora una salita del 10 per mille, si utilizzerà la corrispondente curva della fig. 7, facendola scorrere orizzontalmente fino a trovare un punto di velocità pari a quello che si aveva al termine della livelletta precedente, e tracciandola a partire da tale punto. In modo analogo si procede per le livellette successive; solo nella discesa del 10 per mille, quando la curva della velocità starebbe per superare le 80 miglia (circa 130 km.-ora), non volendo oltrepassare tale limite, si supporrà di chiudere l'ammissione, e si applicherà la curva della fig. 8 per tutto il resto della discesa e della successiva orizzontale; infine poi si applica a rovescio, cioè partendo dal termine del percorso, la curva di frenamento della fig. 9, ottenendo nel suo incontro con la precedente il punto dove deve iniziarsi l'applicazione dei freni.

Si vogliano ora conoscere i tempi in cui il treno passerà nei singoli punti segnati da A a V, è così costruire l'orario: innalzate in tali punti le verticali e supposti rettilinei i tratti di curva da esse intercettati, si applicherà a ciascun tratto così individuato la velocità media, calcolando in esse il tempo medio occorrente a percorrerlo, e riunendo tali tempi nella tabella riportata sotto il diagramma stesso.

In fine è utile aggiungere nel diagramma, desumendola punto per punto dalla fig. 1, la curva della potenza indicata (tratteggiata); traducendo poi questa in un nuovo diagramma con base il tempo, l'area del nuovo diagramma indicherà i cavalli-ora sviluppati.

L'esempio ora sommariamente trattato contiene implicitamente parecchie condizioni ipotetiche, ben raramente raggiunte in pratica, per cui si rendono necessarie numerose osservazioni.

In primo luogo si è sempre considerata la locomotiva funzionante alla sua massima potenza, senza lasciare un adeguato margine per superare le difficoltà più svariate, sia meteorologiche, sia dipendenti da difetti di materiale, di combustibili, da arresti impreveduti ecc. Ora è invece assai importante lasciare un certo margine, affinché un treno, rimasto per qualsiasi causa in ritardo, abbia modo di recuperare in tutto od in parte il tempo perduto.

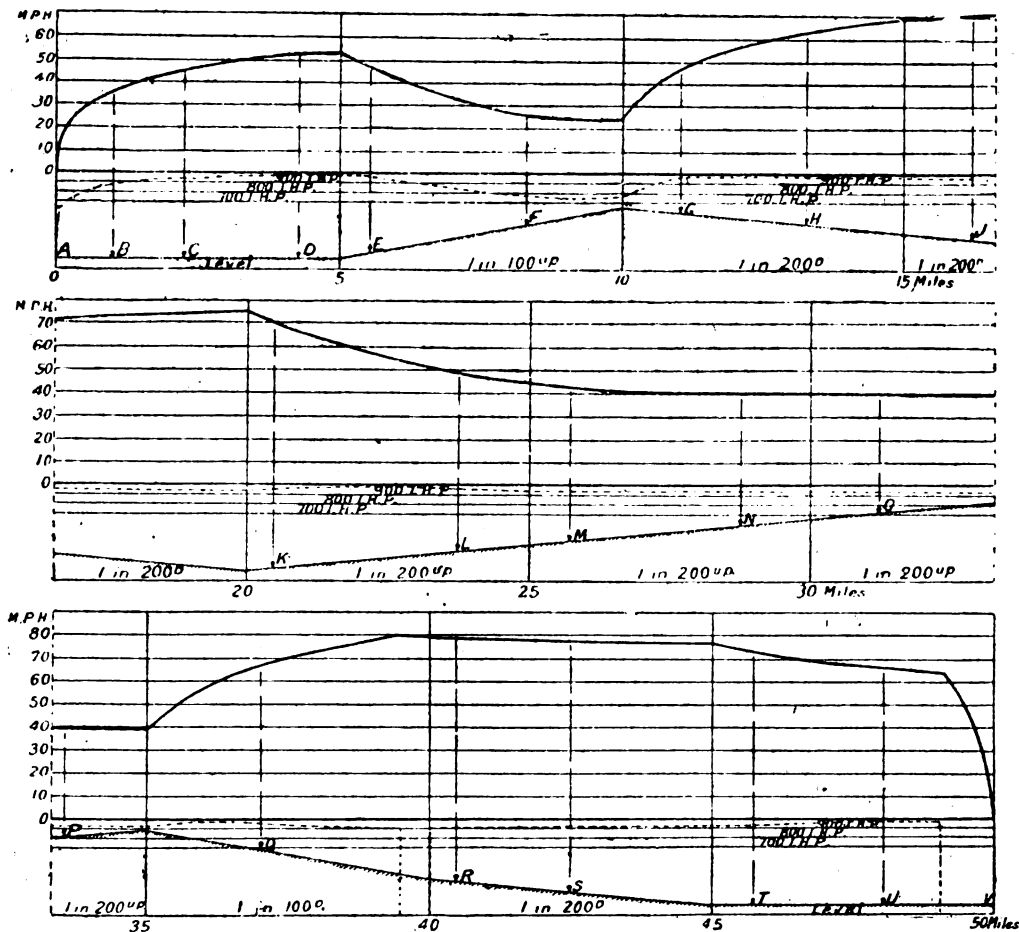


Fig. 10. — Curva delle velocità per un percorso di 50 miglia.

ascisse e ordinate, come sopra
 1 in 100 d. = discesa 10 ‰
 1 in 200 d. = discesa 5 ‰

level = orizzontale
 1 in 200 up. = ascesa 5 ‰
 1 in 100 up. = ascesa 10 ‰

Tabella delle velocità e dei tempi di percorrenza.

TRATTO	Lunghezza		Velocità media		Durata del percorso		ORARIO				
	miglia	Km.	miglia/ora	Km./ora	min.	sec.	ore min. sec.				
A-B	1	1,6	25	40	2	24	Partenza	A	0	0	0
B-C	1 1/4	2,0	40	64	1	52	Passaggio	B	0	2	24
C-D	2	3,2	49	79	2	28		C	0	4	16
D-E	1 1/4	2,0	51	82	1	27		D	0	6	42
E-F	2 3/4	4,4	34	55	4	51		E	0	8	9
F-G	2 3/4	4,4	28 1/2	46	5	46		F	0	13	0
G-H	2 1/4	3,6	57	92	2	21		G	0	18	48
H-I	3	4,8	69	111	2	36		H	0	21	7
I-K	4 1/4	6,9	73	117	3	29		I	0	23	43
K-L	3 1/4	5,3	59	95	3	18		K	0	27	12
L-M	2	3,2	45	72	2	40		L	0	30	30
M-N	3	4,8	40 1/2	66	4	25		M	0	33	10
N-O	2 1/2	4,0	40	64	3	45		N	0	37	35
O-P	2 1/4	3,6	40	64	3	22		O	0	41	20
P-Q	3 1/2	5,7	49 1/2	80	4	18		P	0	44	42
Q-R	3 1/2	5,7	74	119	2	50		Q	0	48	55
R-S	2	3,2	78	125	1	32		R	0	51	45
S-T	3 1/4	5,3	76 1/2	123	2	82		S	0	53	17
T-U	2 1/4	3,6	69 1/2	112	1	56		T	0	55	49
U-V	2	3,2	55	89	2	10		U	0	57	45
							Arrivo	V	0	59	55
Totale	50	80,5	in		59	55	Velocità media: 50 miglia/ora pari a 80,5 Km./ora				

È difficile il fissare il margine in via generale, ma può presumersi in media intorno al 30 %, utilizzando cioè normalmente la locomotiva al 70 % della sua potenza massima. Per soddisfare a tale condizione occorre ridurre la curva dello sforzo di trazione della fig. 2 appunto in tale proporzione e dedurne tutti i diagrammi successivi in base a questa nuova curva a ordinate ridotte.

Nel tracciare il diagramma della fig. 10, spesso occorre tener conto di rallentamenti prescritti o per attraversamento di zone abitate, o di stazioni, raccordi, curve, ecc.

La curva dello sforzo di trazione nella fig. 2 è rappresentata come curva continua, mentre in realtà il passaggio da un valore all'altro avverrà a salti bruschi, ottenendo una linea a gradini che oscillerà intorno alla curva continua ora accennata. L'effetto pratico di tale fatto sulle conseguenti deduzioni però è limitato al punto da potersi ordinariamente trascurare.

Essendo le livellette di una linea ferroviaria spesso svariatissime, sarebbe laboriosissimo costruire le curve corrispondenti a ciascuna di esse, per cui generalmente, tracciate quelle principali, p. es. per variazioni di ogni 5 per mille, si stabiliscono quelle intermedie eventualmente

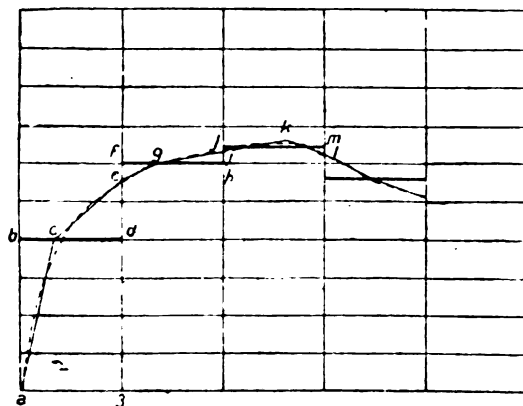


Fig. 11. — Costruzione della curva della velocità per via analitica.

occorrenti per interpolazione. Quando parecchie livellette di poco diverse si susseguono a brevi intervalli, può spesso essere sufficiente sostituirvene una unica media. Il passaggio da una livelletta ad un'altra non avviene mai bruscamente, essendo il peso del treno ripartito sopra una notevole lunghezza anziché concentrato in un punto; vi è dunque sempre un periodo di transizione che avrà per conseguenza un arrotondamento dei vertici creati nel diagramma all'incontro di due livellette successive.

Si è pure supposto che l'aumento di sforzo di trazione dovuto alle pendenze sia proporzionale alla pendenza stessa, cioè alla tangente dell'angolo d'inclinazione, mentre realmente è proporzionale al seno. Trattandosi però per lo più di angoli assai piccoli, la sostituzione, che d'altronde semplifica notevolmente le operazioni, è lecita.

Si è pure supposto che la locomotiva lavori continuamente alla sua potenza massima o ad una frazione determinata (70 % p. e.) di essa. In pratica invece si può fare assegnamento sopra una certa elasticità, sforzando la potenza in certi momenti fino al 20 % in più del normale, ed accontentandosi in altri periodi di potenze minori. Ciò si può ottenere interrompendo l'ammisione dell'acqua in caldaia; e può convenire ad esempio per superare una forte salita, senza voler troppo diminuire la velocità, quando si sa che nella susseguente discesa si può recuperare la potenza consumata ovvero verso il termine della corsa, in modo che la locomotiva arrivi con la quantità di vapore in caldaia sufficiente per entrare in stazione e poi andare al deposito.

Tenuto conto di tutte queste osservazioni, la rappresentazione della fig. 10 potrà opportunamente modificarsi, per avvicinarsi maggiormente alle condizioni reali.

L'autore chiude il suo studio, accennando al procedimento inverso di quello ora descritto, che si potrebbe caratterizzare come sintetico, cioè al procedimento analitico, mediante il quale, dato un determinato treno trainato da una determinata locomotiva sopra una linea di cui siano note le caratteristiche, e nota la tabella-orario del percorso, si può risalire alla curva della potenza sviluppata.

Si partirà perciò dal profilo della linea sul quale, per tanti punti opportunamente scelti, si indicheranno i tempi di passaggio. Da questi e dalle distanze si ricaverà la velocità media nei singoli tratti, velocità media che si segnerà come linea orizzontale nel diagramma (fig. 11). La curva delle velocità risulterà allora in prima approssimazione come spezzata *a-c-e-g-i-k-l* costruita per tentativi coll'avvertenza che siano sempre uguali le aree *a b c*, *e c d e*, *e f g* e *g h j* ecc. Alla spezzata poi si sostituirà una curva scelta ad occhio, pure con l'avvertimento dell'uguaglianza delle aree da essa lasciate a destra ed a sinistra della spezzata; si ottiene così la curva delle velocità, tratteggiata nella fig. 11.

Il passo successivo consiste nel preparare una serie di curve che l'autore chiama *chiavi*, simili a quelle delle fig. 6 e 7, ma disposte per valori costanti della potenza, anziché per le potenzialità massima (od una frazione fissa di esse) della locomotiva, e ben inteso per vari valori delle livellette.

Sovrapponendo ora queste chiavi al diagramma della velocità sopra ottenuto, la loro parziale coincidenza con esso indicherà il valore della potenza sviluppata in quel tratto, e procedendo così per tentativi, si troveranno tanti valori della potenza per tanti tratti successivi, e riunendoli, infine, si avrà una curva della potenza sviluppata, dalla quale si potranno trarre tutte quelle conclusioni che possono interessare il miglioramento del servizio, la composizione dei treni, l'opportunità di impiegare un tipo di locomotiva piuttosto che un altro, o promuovere l'eventuale studio di nuovi tipi più adatti di locomotive, ecc.

I metodi ora esposti a prima vista sembrano assai laboriosi, ma un po' di familiarità coll'uso delle curve descritte, non solo suggerirà frequenti semplificazioni che si potranno presentare caso per caso, ma renderà speditiva l'applicazione del procedimento.

(B. S.) Bibliografia sull'esercizio ferroviario invernale (*Railway Age*, 4 ottobre 1918, pag. 636).

La *Railway Age*, ricordando le gravi difficoltà incontrate da talune compagnie ferroviarie durante gli ultimi inverni, ritiene meritevole di particolare menzione una bibliografia recentemente pubblicata dal *Bureau of Railway Economics* di Washington sull'argomento.

I principali temi trattati sono:

Manutenzione della linea durante l'inverno:

Discussione generale del problema e dei metodi;

Protezione del binario;

Ripari contro la neve;

Stazioni di rifornimento d'acqua;

Scambi;

Piazzali, stazioni, ecc.

Esercizio durante l'inverno:

Discussione generale;

Come mantenere la continuità della circolazione durante tormente di neve, ecc.;

Prestazione della locomotiva nell'inverno;

Diagelo di carri gelati;

Spazzaneve, ecc.

Difesa contro la neve su linee elettriche.

Condizioni d'esercizio invernale nell'Alaska e nel Canada.

Condizioni d'esercizio invernale in Europa.

L'elenco è cronologico per materie, e dà, delle singole memorie, un breve sommario; cosicchè il lettore, oltre alle ultime novità in materia, trova brevemente svolto tutto il progresso fatto dal 1871 ad oggi.

(B. S.) Carri merci di alta capacità per una ferrovia a scartamento ridotto dell'India

(*Railway Age*, 9 agosto 1918, pag. 265).

La più interessante ferrovia di montagna dell'India è la linea a scartamento di due piedi e mezzo (762 mm.) che congiunge Simla, la capitale estiva, con Kalka e con la rimanente parte della rete ferroviaria. La linea, aperta all'esercizio nel 1903, raggiunge la quota di 2160 m. sul mare ed ha una lunghezza di 96 km. L'armamento era formato in origine da rotaie di circa 20 kg. per metro lineare, che solo in parte sono sostituite da un tipo più pesante di circa 30 kg. per metro lineare. La linea si svolge in condizioni piuttosto difficili con curve assai ristrette, alti viadotti in muratura a più ordini di arcate, gallerie ed altre opere d'arte, nonchè con frequenti contro-pendenze imposte dalla necessità di superare parecchi valichi secondari.

Le stazioni sono in numero di 21; il traffico annuo è di circa 150.000 viaggiatori e circa 54.000 tonnellate di merci.

Recentemente è stata rinnovata la massima parte del materiale rotabile, fra cui molti carri merci. Il nuovo materiale, di provenienza inglese, comprende carri in acciaio aperti e chiusi della portata di, rispettivamente, 19.300 e 17.800 kg.

Le dimensioni principali dei carri aperti sono:

Lunghezza interna	metri	9,144
Lunghezza complessiva fra i respingenti	"	10,048
Altezza interna	"	1,066
Larghezza interna	"	2,134
Larghezza totale	"	2,267
Distanza fra gli assi dei carrelli	"	6,096
Passo dei carrelli	"	1,295
Peso completo, compreso equipaggiamento per freno a vuoto	kg.	6.350

Il carro chiuso ha dimensioni uguali, all'infuori dell'altezza totale e del peso, che sale a chilogrammi 6960. Alcuni dei carri chiusi hanno serbatoio d'acqua della capacità di 3,25 mc. e del peso di 660 kg.

I carrelli hanno la particolarità notevole di non portare il peso del carro in centro, ma in due punti situati da parti opposte del centro e lontani da esso 40 cm. Così il momento flettente nel telaio del carrello è di molto ridotto, mentre altri dispositivi permettono, ciò nonostante, quei ginocchi indispensabili per assecondare i vari movimenti. Il peso dei carrelli è di kg. 1160 ciascuno.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*.

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:
BALDWIN-Philadelphia.



Locomotive costruita per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34, Victoria Street, LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIOE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

□ TORINO □

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. 11-86

Commercio materiale elettrico in genere

Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione
Impianti linee di forza - Forni elettrici.

Officine Elettro-Meccaniche RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 4.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

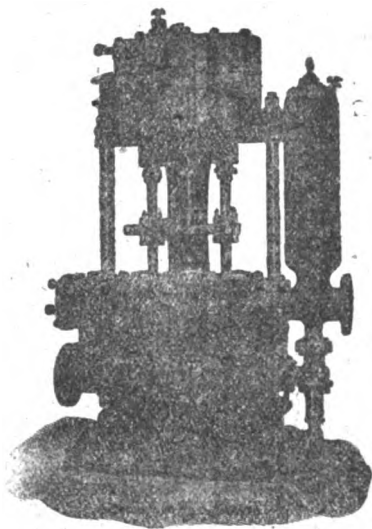
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO-POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA ING. NICOLA ROMEO & C.

OFFICINE MECCANICHE - FONDERIE - FORNI - FUCINE - PRESSE
MILANO

SEDE: Via Paleocapa, 6 — **FILIALI:** ROMA, v. G. Carducci, 3 - NAPOLI, v. Medina, 61

COMPRESSORI D'ARIA A CINGHIA ED A VAPORE DI TUTTE LE
DIMENSIONI E PER OGNI APPLICAZIONE



Perforatrice Elettro-Pneumatica.

PERFORATRICI — MARTELLI PERFORATORI

.....

===== **SONDE** =====

.....

===== **ELEVATORI** =====

.....

===== **DRAGHE** =====

.....

===== **SPACCAPIETRE** =====

.....

===== **TRATTRICI** =====

.....



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.

■ ■ ■ IMPIANTI ■ ■ ■

■ AD ARIA COMPRESSA ■

■ ■ ■ PER ■ ■ ■

■ ■ ■ GALLERIE ■ ■ ■

■ CAVE — MINIERE ■

OFFICINE MECCANICHE

■ ■ LABORATORI ■ ■

■ DI PIETRE E MARMI ■

■ ■ TRIVELLAZIONI ■ ■

■ ■ DEL SUOLO ■ ■

■ ■ ■ PER ■ ■ ■

QUALSIASI DIAMETRO

■ ■ E PROFONDITÀ ■ ■

■ PRODUZIONE GAZ ■

■ ■ ■ IDROGENO ■ ■ ■

■ ■ ED OSSIGENO ■ ■



Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

UTENSILI PNEUMATICI

■ ■ ■ PER ■ ■ ■

■ ■ ■ FORARE ■ ■ ■

■ ■ SCALPELLARE ■ ■

■ ■ ■ CHIODARE ■ ■ ■

■ ■ ■ SBAVARE ■ ■ ■

Trapani ■ ■ ■

■ ■ ■ *pneumatici* ■ ■ ■

PESTELLI PNEUMATICI

■ ■ ■ PER TERRA ■ ■ ■

■ ■ ■ FONDERIA ■ ■ ■

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. C. CROVA - Capo del Servizio Movimento delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Capo del Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

	Pag.
LE FERROVIE COLONIALI ITALIANE AL CONVEGNO NAZIONALE COLONIALE DI ROMA	45
TERRENI E CONSOLIDAMENTI SUI TRONCHI DI FERROVIA TRA GIRGENTI SCALO E BIVIO MARGONIA (Redatto dagli ingg. Arturo Ariotti e Leonzio Maddalena per incarico del Servizio Costruzioni delle Ferrovie dello Stato)	47
DISINFESTAZIONE DELLE CARROZZE FERROVIARIE (Nota redatta dal dott. A. Filippini per incarico dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato)	57
APPUNTI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE SULLE TARIFFE VIAGGIATORI (Nota dall'ing. A. De Sanctis del Servizio Commerciale delle Ferrovie dello Stato)	62
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Esercizio federale delle ferrovie americane, p. 61.	
LIBRI E RIVISTE	75
Le proporzioni economiche dei ponti metallici ad arco — I nostri trasporti ferroviari — Trazione con cingolo tipo brucco: trattrici e carri d'assalto — Apparecchio per la lubrificazione automatica dei bordi delle ruote e delle rotaie — L'elettrificazione parziale delle ferrovie della Compagnia d'Orléans — L'indurimento della superficie delle rotaie in opera — Carri ferroviari speciali per il trasporto di pezzi di marina di grosso calibro — Dal messaggio 2 dicembre 1918 del Presidente Wilson al Congresso — Le tariffe ferroviarie spagnole.	

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA - SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

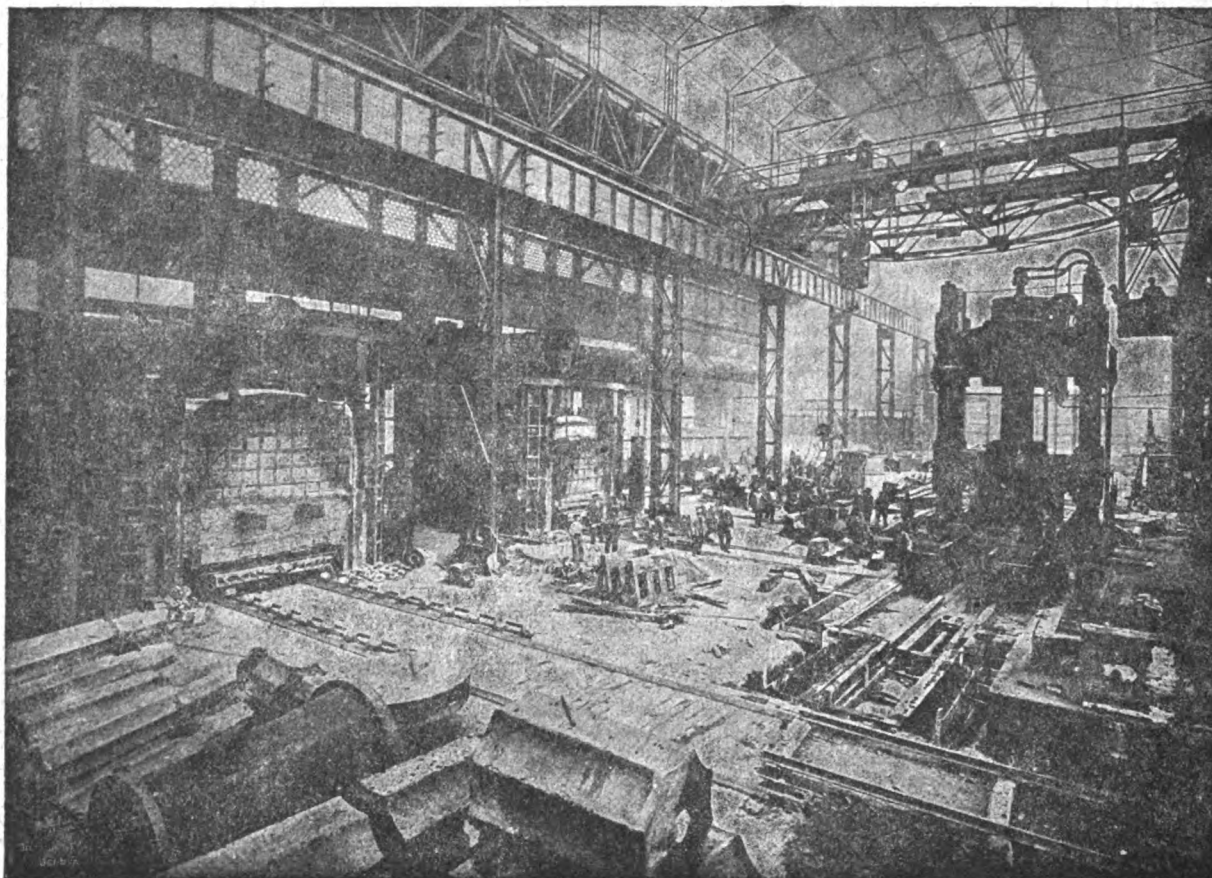
CAPITALE L. 50.000.000 INTERAMENTE VERSATO

ELENCO DEGLI STABILIMENTI

1.° Stabilimento meccanico	SAMPIERDARENA	12.° Stabilimento per la fabbricazione di bos-	CORNIGLIANO LIGURE
2.° Stabilimento per la costruzione di locomotive	SAMPIERDARENA	solli d'artiglierie	CORNIGLIANO LIGURE
3.° Stabilimento per la costruzione delle artiglierie	SAMPIERDARENA	13.° Cantieri Officine Savona	PEGINE (Val Polcevera)
4.° Stabilimento della Fiumara per munizioni da guerra	SAMPIERDARENA	14.° Tubificio Ansaldo	BORZOLI
5.° Stabilimento per la costruzione di motori a scoppio e combustione interna	SAN MARTINO (Sampierdarena)	15.° Cantiere Aeronautico	SESTRI PONENTE
6.° Stabilimento per la costruzione di motori di aviazione	SAN MARTINO (Sampierdarena)	16.° Cantiere Navale	SESTRI PONENTE
7.° Fonderia di acciaio	CAMPI (Cornigliano Ligure)	17.° Proiettilificio Ansaldo	PEGLI
8.° Acciaierie & Fabbrica di corazze	CAMPI (Cornigliano Ligure)	18.° Fonderia di ghisa	STRAZZANO (Serravalle Scrivia)
9.° Stabilimento elettrotecnico	CORNIGLIANO LIGURE	19.° Stabilimento per la fabbricazione di materiali refrattari	PORTO DI GENOVA (Molo Giama)
10.° Stabilimento metallurgico Delta	CORNIGLIANO LIGURE	20.° Officine allestimento navi	COGNE (Valle d'Aosta)
11.° Fonderia di bronzo	CORNIGLIANO LIGURE	21.° Miniere di Cogne	AOSTA
		22.° Stabilimenti Elettroalderurgici	

ACCIAIERIE E FABBRICA DI CORAZZE - CAMPI (Cornigliano Ligure)

GETTI-GREGGI O LAVORATI D'ACCIAIO DI QUALSIASI TIPO E DIMENSIONE FINO AL PESO UNITARIO DI 150 TONNELLATE :: GETTI DI ACCIAI SPECIALI TRATTATI, DI QUALITÀ SUPERIORE PER ARTIGLIERIE E COSTRUZIONI MECCANICHE :: GETTI PER OGNI GENERE DI MACCHINARIO :: GETTI DI ACCIAIO AD ALTO TENORE DI MANGANESE :: PIASTRE DI CORAZZATURA (SPECIALI A FACCIA INDURITA, CEMENTATE, OMOGENEE, SOTTILI EXTRATENACI, SPECIALI FUSE) DI QUALUNQUE SPESSORE E DIMENSIONE



Acciaierie e fabbrica di corazze - Una parte della navata centrale.

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Le ferrovie coloniali italiane al Convegno Nazionale Coloniale di Roma



Il Convegno nazionale coloniale, che fu tenuto in Roma fra il 15 ed il 20 gennaio, è riuscito solenne ed efficace per il numero e la competenza degli intervenuti e per l'importanza degli argomenti trattati.

Il Convegno, fra l'altro, ha fatto voti che sul programma coloniale di costruzioni ferroviarie e portuali, quale risulta dalle leggi, dai decreti e dalle manifestazioni ufficiali, si concentrino tutti i mezzi disponibili per modo da attuarlo coll'energia e la rapidità che sono richieste dalle necessità urgenti, dall'ansiosa, legittima attesa delle colonie e dalla grandezza dei doveri che una grande Nazione assume quando si accinge ad imprese coloniali.

Questioni strettamente tecniche, come è naturale, non furono trattate, ma l'attenzione dei convenuti si è rivolta al lato finanziario di due questioni importantissime: l'eventuale elettrificazione di ferrovie nelle colonie italiane e la scelta dello scartamento ferroviario nelle colonie stesse.

È oggi di moda parlare di *elettrificazione* di ferrovie, perchè nel concetto di molti è questo il rimedio per tutti i mali ferroviari. Ora nulla di men vero per le linee a debole traffico come sono quelle delle nostre colonie. Linee nelle quali sino al 1914 si spendevano 1000 od al più 1500 lire di carbone per ogni chilometro richiederebbero (sempre coi prezzi di prima della guerra) 50.000 o 60.000 lire per chilometro per la costruzione della sola linea aerea, ed è chiaro che a questa somma corrisponderebbe annualmente un notevole carico di interessi, di ammortamenti e di manutenzioni. Che se è facile ammettere che il carbone non scenderà più ai prezzi di una volta, occorre pure non dimenticare che con tutta probabilità il ferro e il rame subiranno aumenti probabilmente non inferiori a quelli del combustibile. Basta già questo per dimostrare che il conto, anche se fosse chiuso qui, non tornerebbe. Ma non è qui tutto. Bisogna tener presente che dove è possibile procurarsi dell'energia idroelettrica si deve pensare a pagarla al produttore e dove l'energia idroelettrica non c'è, come per esempio nelle nostre colonie, si devono costruire le centrali ed acquistare il combustibile necessario ad azionarle.

Come poi non tener conto delle difficoltà finanziarie formidabili che dovranno essere superate negli anni prossimi? Certo il pensare che i fondi disponibili per lavori pubblici nelle colonie italiane possano essere illimitati sarebbe una imperdonabile illusione, ed allora il problema si pone così: saranno preferibili 700 chilometri di ferrovie elettriche o 1000 chilometri di ferrovie a vapore?

Il Convegno fu unanime nel riconoscere che non conviene parlare di elettrificazioni di ferrovie nelle nostre colonie se non si vuole perdere inutilmente del tempo e, se la cosa dovesse aver seguito, dei denari preziosi.

Anche sulla necessità di richiamare l'attenzione del Governo sul problema della *scelta dello scartamento* delle ferrovie coloniali l'avviso dei convenuti fu unanime.

È noto che oltre allo scartamento comunemente chiamato normale, ed adottato nelle maggiori linee del bacino del Mediterraneo (Egitto, Tunisia, Algeria), esistono in Africa cinque altri scartamenti: 1.067, 1.000, 0.950, 0.750, 0.600. I due ultimi vanno esclusi senz'altro perchè eccessivamente ridotti: essi del resto hanno pochissima diffusione, perchè lo scartamento di m. 0.750 è adottato solo nel basso Congo belga e quello di m. 0.600 nella ferrovia costruita dai Tedeschi fra Swakopmund e le miniere di Otawi nell'Africa sud occidentale.

I tre altri scartamenti, agli effetti dell'adattabilità al terreno, della spesa di costruzione e della potenzialità, si possono considerare quasi equivalenti, ma lo scartamento di m. 0.950 è adottato solo in Eritrea ed in Libia e perciò su poche centinaia di chilometri, mentre gli altri due hanno una grande diffusione. Lo scartamento di tre piedi e sei pollici (m. 1.067) si trova in tutte le colonie inglesi e portoghesi con uno sviluppo di circa km. 29.000 e quello di m. 1.000 esiste nelle colonie francesi (escluse le maggiori linee del bacino del Mediterraneo) e nelle colonie già tedesche, eccezione fatta di quella menzionata sopra. Anche senza tener conto delle ferrovie del Madagascar, lo scartamento di un metro è perciò rappresentato nel continente africano da non meno di 8000 km.

Ora la necessità della normalizzazione degli scartamenti tosto o tardi si impone. Si è imposta in Europa verso la metà del secolo scorso, si è imposta in Australia ai giorni nostri. Ammettiamo che in Africa sia lontano il momento in cui il problema dovrà essere affrontato nella sua generalità, tuttavia è bene che fin da ora sia prospettato tanto più che in Somalia la questione non è compromessa ed in Libia, in seguito agli avvenimenti, molto, per non dire quasi tutto, è da rifare. Ora, poichè tanto l'una quanto l'altra colonia avranno da una parte dei propri confini ferrovie collo scartamento francese e dall'altra ferrovie collo scartamento inglese, l'adozione di un terzo scartamento differente da tutti e due non è sembrata consigliabile, perchè se un giorno vi sarà uno scartamento normale africano esso non potrà essere che lo scartamento inglese o quello francese.

F. S.

Terreni e consolidamenti sui tronchi di ferrovia tra Girgenti Scalo e Bivio Margonia

(Redatto dagli ingg. ARTURO ARIOTI e LEONZIO MADDALENA
per incarico del Servizio Costruzioni delle FF. SS.).

(Vedi tav. da VII a X fuori testo).

TRACCIATO, TERRENI ATTRAVERSATI E FRANE. — I tronchi di ferrovia a scartamento ridotto della rete complementare sicula da Girgenti a Bivio Margonia (Fermata di diramazione presso Naro tra il braccio di collegamento interno Canicatti-Naro e la litoranea Girgenti-Naro-Licata) si svolge interamente a notevole distanza dal litorale meridionale della Sicilia, poichè, non essendovi in tale regione dell'isola centri abitati prossimi alla costa, è stato, per evidenti ragioni, necessario di sviluppare il tracciato ferroviario nella regione interna montuosa in cui sorgono gl'importanti centri abitati di Favara e di Naro. Tale tratto è lungo km. 22,100 circa fra l'asse dell'attuale fabbricato-viaggiatori della stazione di Girgenti-Scalo della linea a scartamento ordinario Roccapalumba-Porto Empedocle e l'asse del fabbricato di guardia della fermata di Bivio Margonia del tronco a scartamento ridotto Naro-Canicatti.

Il tracciato, alquanto sinuoso per le necessità dell'accidentata configurazione altimetrica dei terreni attraversati, che già alla sua origine di Girgenti dista dal litorale in linea retta km. 6 circa, s'interna già a km. 12 circa da detto litorale alla stazione di Favara e raggiunge i km. 21 circa a Bivio Margonia sempre, in linea retta, dalla costa marina.

Altimetricamente la sede ferroviaria, che già in stazione di Girgenti è alla quota di m. 204 circa sul livello del mare, dopo una prima discesa alla quota 156 circa, per l'attraversamento del torrente S. Benedetto, raggiunge i m. 291 circa a Favara, e da qui, dopo essere ridiscesa alle quote 195 prima e 246 dopo per attraversare, rispettivamente, il torrente Jacono ed il fiume Naro, si eleva alla quota 380 circa nella fermata di Bivio Margonia.

Tali tronchi, nei quali, per superare le difficoltà altimetriche, si hanno diverse livellette ad aderenza artificiale, con pendenza del 75 per mille, sono stati già da qualche anno interamente costruiti, salvo la posa dell'armamento, la quale, per le eccezionali necessità di guerra, si è rimandata a tempo indeterminato.

Pertanto le opere tutte costituenti la sede ferroviaria, già ultimate da più di due anni, sono state regolarmente collaudate ed hanno potuto dare prova della loro riuscita. Non è quindi prematuro di fare un cenno di alcuni importanti lavori di consolidamento ideati ed eseguiti, a cura del Servizio delle Costruzioni, per assicurare la stabilità e la durata della ferrovia in alcuni tratti di questi tronchi, che per inevitabili ragioni planimetriche ed altimetriche hanno dovuto adattarsi in zone eminentemente franose.

Prima però di procedere a tale descrizione è opportuno di illustrare con qualche particolarità la natura geognostica dei terreni incontrati in tutta questa tratta di linea e specialmente di quelli presentatisi nelle zone più franose, accennando sommariamente altresì ai consolidamenti minori occorsi in tutto il tracciato.

I terreni, nel loro complesso, appartengono al terziario superiore a *facies* predominante argillosa e marnosa. E, quantunque le argille non appartengano al tipo classico delle argille franose che sono quelle scagliose del terziario antico, tuttavia in determinate condizioni locali come per filtrazioni d'acque provenienti da masse calcaree sovrastanti e per erosione di corsi d'acqua al piede di falde piuttosto ripide, si pongono anch'esse sovente in condizione franosa, donde la necessità di importanti lavori di consolidamento.

In particolare, la serie dei terreni attraversati con la linea ferroviaria di cui si tratta è la seguente dal basso all'alto:

1° Argille grigio-verdastre del miocene inferiore (Tortoniano). Tali argille sono sovente più o meno sabbiose, sono salifere e contengono anche gesso. Si pongono facilmente in condizione franosa che però interessa, per lo più, soltanto la parte superficiale, talchè dei consolidamenti razionali riescono in generale efficaci. Le acque che circolano in questo terreno si arricchiscono facilmente di cloruro di sodio e solfato di calcio: perciò è opportuno salvaguardare le murature dal contatto con queste acque per l'azione disgregante di tali soluzioni saline sulle malte.

2° Tripoli o farina fossile. È silice amorfa costituita da gusci di diatomee (alghe a scheletro siliceo): si presenta in sottili straterelli di una sostanza bianca o giallognola, leggera, che si frantuma facilmente tra le dita. Questo terreno, che assume una potenza di parecchi metri, costituisce la base della formazione sulfurea. Nei tagli di trincea si sostiene bene anche con forte pendenza.

3° Orizzonte solfureo, noto col nome di zona a congerie (miocene superiore) è rappresentato, nella zona interessata dalla ferrovia, da calcare concrezionato cavernoso, talora selcifero, e da gessi talora saccaroidi, ma per lo più a grossi cristalli associati a straterelli di argille bituminose.

4° Marne bianche a foraminifere e argille associate, talchè si trovano ora ad esse intercalate, ora sovrastanti, ora sottostanti. In alcune zone predominano le marne, in altre le argille. Le marne costituiscono un terreno saldissimo, le argille si pongono invece facilmente in condizione franosa. Queste marne ed argille rappresentano il pliocene inferiore. Le marne di questo orizzonte siciliano sono generalmente adatte per la fabbricazione di calci idrauliche.

5° Argille turchine compatte del pliocene medio.

6° Si hanno poi ancora, nelle zone limitrofe che non vennero interessate dalla costruzione ferroviaria, salvo che all'estremità presso Bivio Margonia, la breccia conchiagliare e le sabbie gialle del pliocene superiore.

Dalla stazione di Girgenti, fin quasi a Favara, il tracciato (che nei suoi primi 2 chilometri si svolge, per necessità altimetriche, pressochè elicoidalmente, dando luogo a 2 viadottini in muratura a varie luci e a due brevi gallerie parietali, denominate delle Fornaci e delle Marne) interessa le argille del pliocene inferiore, a cui seguono le marne bianche del medesimo orizzonte geologico. È nell'ambito delle argille che si sono determinati alcuni movimenti franosi sotto forma di forti smottamenti nelle

scarpate di alcune trincee o di più o meno sensibili scoscendimenti di argini particolarmente tra le progr. 0.800 ÷ 2.700, 3.700 ÷ 4.100, 4.650 ÷ 4.950, 5.300 ÷ 5.700 contate da Girgenti verso Favara, obbligando quindi all'esecuzione di diversi lavori di consolidamento quali fognature, speroni, briglie, muri di sottoscarpa con efficace risultato, dei quali lavori però, considerata la limitata entità e la non eccezionale importanza, si tralascia ogni speciale menzione. Oltre però a questi movimenti, non aventi caratteri di veri e propri scorrimenti di falde, si è manifestata l'importantissima frana S. Pietro nel tratto più ripido della falda sinistra del vallone Petrosa. Tale frana, di estensione ed importanza assai più notevoli di quelle previste in progetto, fra le progr. 4178 e 4619 (sempre contate da Girgenti verso Favara) ha dato luogo ai complessi lavori, di cui si dirà dettagliatamente più appresso.

Gli scavi delle trincee sono stati poi le cause determinanti, rompendo l'equilibrio della falda. Epperò i provvedimenti costruttivi adottati con efficace risultato non potevano, nel loro concetto predominante, discostarsi dai noti principi d'intercettare e raccogliere le acque sotterranee provenienti da monte, e di suddividere ed equilibrare col peso di robusti impietramenti le masse già smosse.

Più in alto, poco prima della stazione di Favara, il tracciato interessa per breve tratto il calcare cavernoso ed entra poi nelle argille grigio-verdastre del miocene inferiore. Tali argille, presentandosi alquanto acclivi, rimaneggiate ed impregnate d'acqua, in vicinanza di detta stazione dal lato verso Girgenti e sulla sponda sinistra del successivo attraversamento del vallone Cecchillo presso la prog. 1500 circa (contata da Favara verso Bivio Margonia), hanno dato luogo a sensibili manifestazioni d'instabilità del terreno, obbligando quindi anche qui all'esecuzione di alcuni drenaggi, sia longitudinali che trasversali, nonchè di qualche muro d'unghia e banchettoni di genisi (rifiuti dei calcaroni di zolfare) dei quali non eccezionali lavori però, come già si disse per quelli minori tra Girgenti e Favara, si tralascia di fare dettagliata descrizione.

All'attraversamento del vallone Cecchillo, cui (come per i torrenti S. Benedetto Jacono e fiume Naro) si è provveduto mediante viadotti in muratura a diverse arcate, segue una trincea nel tripoli rimaneggiato; quindi, per un tratto alquanto lungo, si attraversa una zona pianeggiante costituita da argille mioceniche e da calcari cavernosi affioranti, alla quale tratta segue ancora altra breve costituita da tripoli che contengono una interessante ittiofauna ben nota ai geologi, ed illustrata specialmente dal Gemmellaro.

Si arriva così alla regione Stefano e precisamente alla progr. 4300 circa da Favara verso Bivio Margonia, a partire dalla quale s'incontra la zona più tormentata e più interessante geognosticamente di tutto il tracciato (vedasi le annesse fotografie da n. 5 a n. 9), nella quale, oltre la galleria parietale fra le progr. ⁴⁷⁷⁷₄₆₄₄, la cui costruzione si è presentata alquanto difficile e laboriosa, si è dovuto provvedere alla stabilità della sede ferroviaria mediante complesse opere di consolidamento e di difesa di cui appresso si dirà dettagliatamente.

I terreni che s'incontrano in tale zona, entro uno sviluppo di non più di 700 metri, sono i seguenti: dall'estremità verso Girgenti e cioè nella trincea d'approccio e nei primi 30 metri circa della galleria Stefano, le argille mioceniche sconvolte per antichi movimenti franosi; indi, nella parte centrale della galleria suddetta, il calcare cavernoso

dell'orizzonte solfureo che si manifesta all'esterno in erte ed aguzze muraglie di caratteristico aspetto, intese col nome di « Rocche di Stefano » e, a corteo del medesimo, i tripoli, le rocce marnose, le gessose e le argille bituminose che costituiscono la cosiddetta zona a congerie. Nell'ultimo tratto verso Bivio Margonia della galleria blocchi di gesso intramezzati da argille gessifere e da notevoli cavernosità dovute probabilmente a fenomeni di dissoluzione dei gessi saccaroidi. Indi, nella ripida falda a monte, della ferrovia tra l'imbocco Bivio Margonia della galleria e la progr. 5000 (falda costituente la sponda destra dell'impetuoso torrente Jacono): le argille associate ai gessi in condizione di decomposizione ed in parte franosa, coll'aggravante altresì della violenta azione erosiva del torrente al piede di essa falda. Dalla progressiva suddetta, sino a circa m. 600 dell'attraversamento del torrente Jacono verso Bivio Margonia, si hanno terreni essenzialmente gessosi e su di essi si dovette fondare il ponte viadotto sul torrente (avente la luce centrale di m. 20), poichè le trivellazioni eseguite, e spinte sino a circa 15 m. di profondità, non diedero speranza di raggiungere un terreno più adatto.

Data però l'ampiezza assegnata agli appoggi e la cristallinità del gesso in cui ebbero a praticarsi le fondazioni, non può ivi temersi altro che una lenta azione disgregante delle acque gessose sulle malte, ma anche questo inconveniente non può essere grave perchè l'acqua scorre in questo torrente solamente per una metà dell'anno. Dalla suddetta ultima progressiva sin oltre la stazione di Zolfare (km. 6,500 da Favara), s'incontrano le marne bianche, dapprima disgregate, poi compatte ed in posto. In tale tratta gessosa e marnosa quindi non occorsero consolidamenti e le scarpate degli scavi si reggono anche con pendenza notevole. Segue quindi la zona a coltivazione mineraria di zolfo, fra i m. 6800-7100 attraversata con un importante rilevato e con una forte trincea nei genisi provenienti dai calcaroni. In corrispondenza del rilevato ebbe ad incontrarsi una ristretta ma profonda zona franosa determinata dal terreno detritico calcareo-argilloso scorrente sulle marne compatte. Tale frana, come anche quella fra le progr. 8000-8100 di cui si farà appresso menzione, venne efficacemente consolidata con profondo ed esteso drenaggio a monte della sede ferroviaria e relativo collettore praticabile, lavori di cui del resto, dati i loro caratteri ordinari e non eccezionali, si omette una speciale descrizione, come già si disse per altri congeneri occorsi presso Girgenti e presso Favara.

Dopo tale zona mineraria procedendo sempre verso Bivio Margonia, il tracciato si svolge, per circa 400 m., in galleria (Deli) la cui perforazione non ebbe a presentare speciali difficoltà, sebbene poco a valle di essa si presenti un'imponente frana secolare della medesima natura di quella ora menzionata nella zona di Zolfare, e ad evitare la quale anzi fu progettata ed eseguita la galleria di cui si tratta.

I terreni ivi incontrati nelle due trincee d'approccio e nelle due estremità del sotterraneo furono i detriti di falda con interposti blocchi costituiti essenzialmente da detriti caotici e di trasporto di sovrastanti calcari cavernosi. Nell'interno del sotterraneo, per lungo tratto s'incontrò invece un'alternanza di tripoli e marne compatte con l'interposizione di sottili straterelli di argilla azzurra, il tutto in condizioni stabili e di facile escavazione.

Dopo tale galleria il tracciato si svolge a mezza costa per circa 1 km. sino all'attraversamento del fiume Naro, in parte sulle argille del miocene inferiore con trovanti di calcare cavernoso, ed in parte nei tripoli rimaneggiati, come quelli già accennati in al-

cune tratte tra Favara e la galleria Stefano. Nel primo di tali terreni s'incontra la frana, di cui si è già fatto cenno insieme a quella della zona mineraria; frana anch'essa di rilevante estensione, sebbene, fortunatamente, di limitata profondità.

Dopo l'attraversamento del fiume Naro si ritorna alle argille mioceniche in condizione più acquitrinosa ed infida di quelle della tratta precedente, ed anche qui fu necessario consolidare, in seguito a grave scorrimento franoso, la scarpata a monte di una piccola trincea, mediante un profondo drenaggio longitudinale e un forte banchettone di detriti calcarei appoggiato ad un robusto muretto di sponda.

La suddetta formazione geognostica s'interrompe brevemente verso la sella di sommità cosiddetta del « Figotto » (progr. 10.000 — 10.300), in cui si attraversano un breve tratto di calcare cavernoso sgretolato ed altro di marne bianche del pliocene. Si rientra quindi nelle argille, per lo più però in zona pianeggiante per oltre 3 km., fino a raggiungere, come già si è detto, poco prima della fermata di Bivio Margonia, la breccia o tufo conchigliare salda e compatta, che permise perfino lo scavo di trincea con tagli verticali.

Completata in tal modo la dettagliata descrizione geognostica dei terreni incontrati col tracciato ferroviario fra Girgenti e Bivio Margonia ed il cenno sommario dei numerosi ma non eccezionali lavori di consolidamento generalmente occorsivi, si passerà qui appresso ad illustrare in modo più particolareggiato le opere di sostegno, di consolidamento e di difesa di speciale importanza tecnica e finanziaria occorse due tratte eccezionalmente franose nelle contrade S. Pietro e Stefano.

* * *

CONSOLIDAMENTO DELLA FRANA IN CONTRADA S. PIETRO TRA GIRGENTI E FAVARA (Cfr. le unite fotografie da n. 1 a 4 e tavole di disegni VII e VIII orientate per maggior chiarezza da Favara verso Girgenti). — Tale frana, come si è già accennato, è la più importante fra quelle incontrate e consolidate nei tronchi in esame e ha dato luogo ai lavori più costosi. Poichè però essa ha un carattere unico e determinato, derivante, come già si è accennato, dallo scorrimento delle argille mioceniche impregnate d'acqua sulle argille azzurre compatte formanti la formazione superiore ai calcari cavernosi dei nuclei sotterranei, le opere di consolidamento progettate ed eseguite poterono informarsi anch'esse ad un unico concetto, quello cioè, già sopra indicato, d'intercettare e smaltire le infiltrazioni latenti, deviare ed allontanare le acque piovane superficiali, suddividere ed equilibrare col peso di robusti muri ed impietramenti le masse già smosse. Tali opere pertanto, sebbene solo in piccola parte previste in sede di progetto generale del tronco (poichè durante gli studi non apparve da qualche assaggio praticato casualmente nei punti meno sfavorevoli tutta la potenza degli strati in movimento, o facilmente predisposti a muoversi) poterono, a lavori iniziati, ed appena constatata l'imponenza della frana, essere studiati nel loro complesso e nei dettagli di cui l'insieme ed i particolari più interessanti sono rappresentati nelle tav. VII e VIII.

Confrontando la medesima può pertanto rilevarsi che, ad impedire le infiltrazioni delle acque superficiali, fu provveduto con un sistema di fossi di guardia, il cui collettore principale venne a costituire un canalone in muratura percorrente la parte più

depressa della conca in frana ed attraversante la sede ferroviaria mediante acquedotto a volto ribassato alla progressiva 4.556,00.

Nella sua parte più alta tale canalone forma prosecuzione ad un incassato fosso naturale, onde la sua funzione d'intercettazione e smaltimento delle acque piovane risulta completa.

All'intercettazione e allo smaltimento delle acque di sottosuolo fu provveduto con drenaggi longitudinali e trasversali di cui il principale con tracciato contornante la frana nel suo orlo a monte. Tale drenaggio, della lunghezza di m. 283 e di profondità variabile tra m. 9,00 e m. 20 dalla superficie del suolo, ebbe il cunicolo inferiore praticabile col volto in calcestruzzo di cemento munito di feritoie tronco coniche e spalle in muratura. A smaltire le acque raccolte sotterraneamente col drenaggio longitudinale principale venne provveduto mediante 2 cunicoli praticabili alle progr. 4.474,21 e 4.565,50 scavati in galleria ed anch'essi a struttura completa di calcestruzzo di cemento. Il più lungo di tali cunicoli venne prolungato anche a monte di detto drenaggio principale, onde formare collettore di altro drenaggio longitudinale di sbarramento che si ritenne opportuno di ubicare in corrispondenza dell'innesto tra il fosso naturale e il canalone murato, essendo ivi una zona acquitrinosa.

Un terzo cunicolo in galleria alla progressiva 4.342 fu costruito per lo smaltimento delle acque raccolte da altro drenaggio longitudinale pure in zona acquitrinosa. Allo scopo poi di contrastare ed equilibrare la spinta delle masse smosse, fu provveduto, per un lungo tratto di m. 441, mediante robusto muro di controripa con impietramento a secco a tergo, impostato al bordo a monte della piattaforma ferroviaria, ed innalzato sino al ciglio degli scavi di trincea. L'impietramento retrostante venne in alcuni tratti di vere lavine a costi-

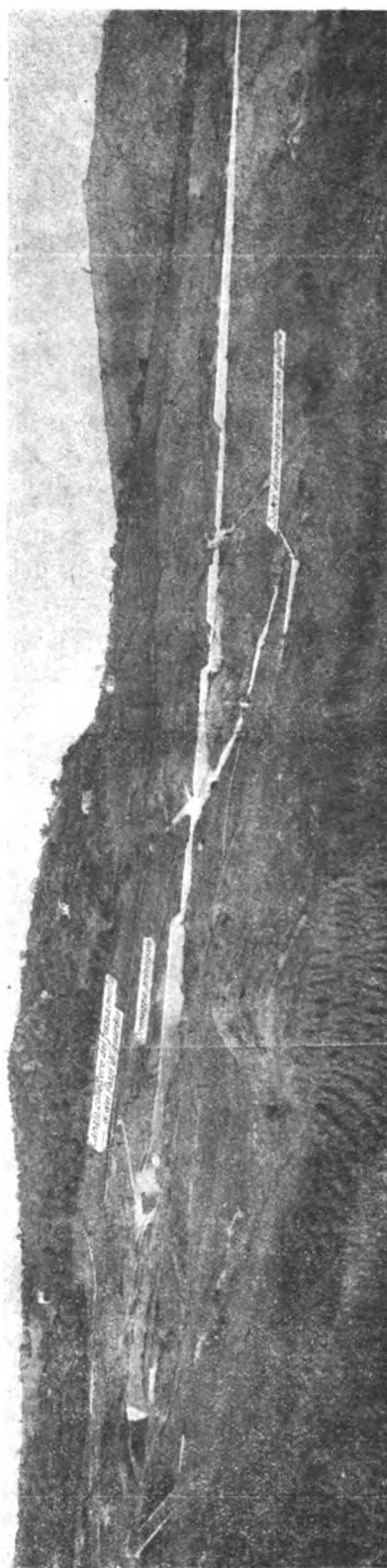


Fig. 1. — Consolidamento della frana S. Pietro
(Veduta generale da valle dei muraglioni e dei canali superficiali e sotterranei).



Fig. 2. — Consolidamento della frana S. Pietro
(Veduta del muraglione nel tratto di massima altezza e del canale collettore a valle della ferrovia col suo sfioratore laterale).

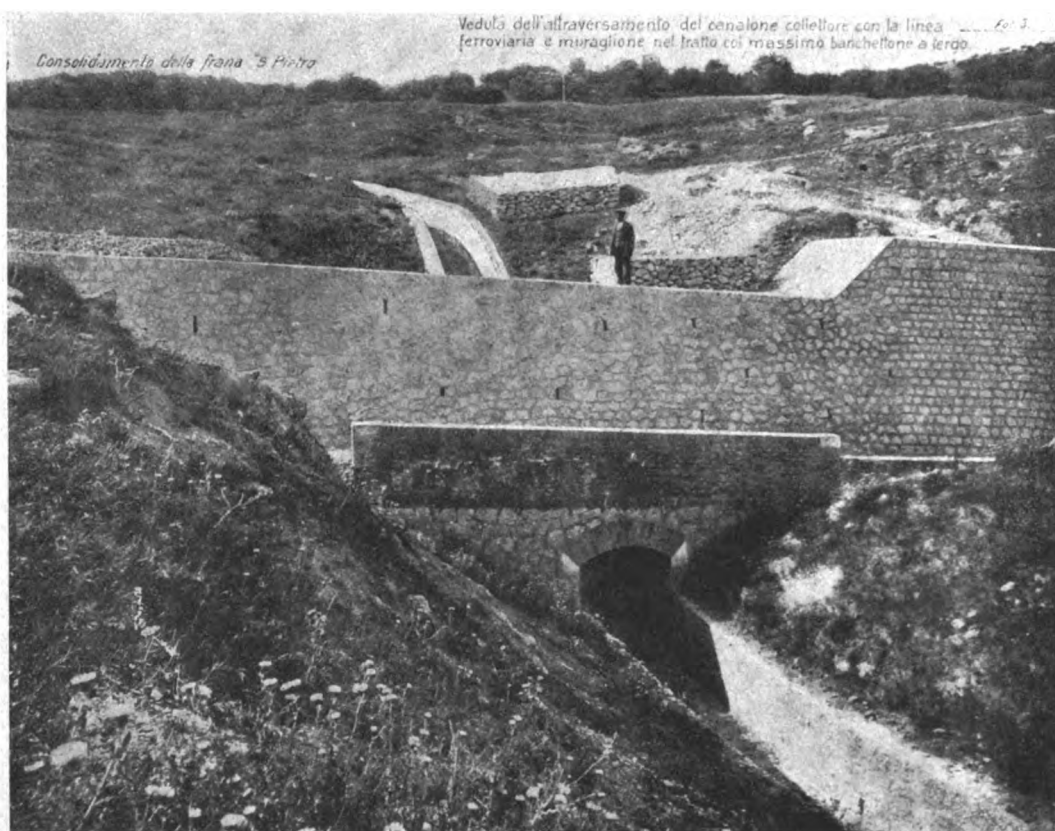


Fig. 3.



Fig. 4. — Consolidamento della frana S. Pietro
(Veduta generale, da monte, degli impietramenti e banchettoni a tergo dei muraglioni
e del canale superficiale a valle della ferrovia).

- (1) Piattaforma durante la esecuzione del risanamento in genesi di zolfara.
(2) Rilevato smottato visto durante l'esecuzione dei lavori.

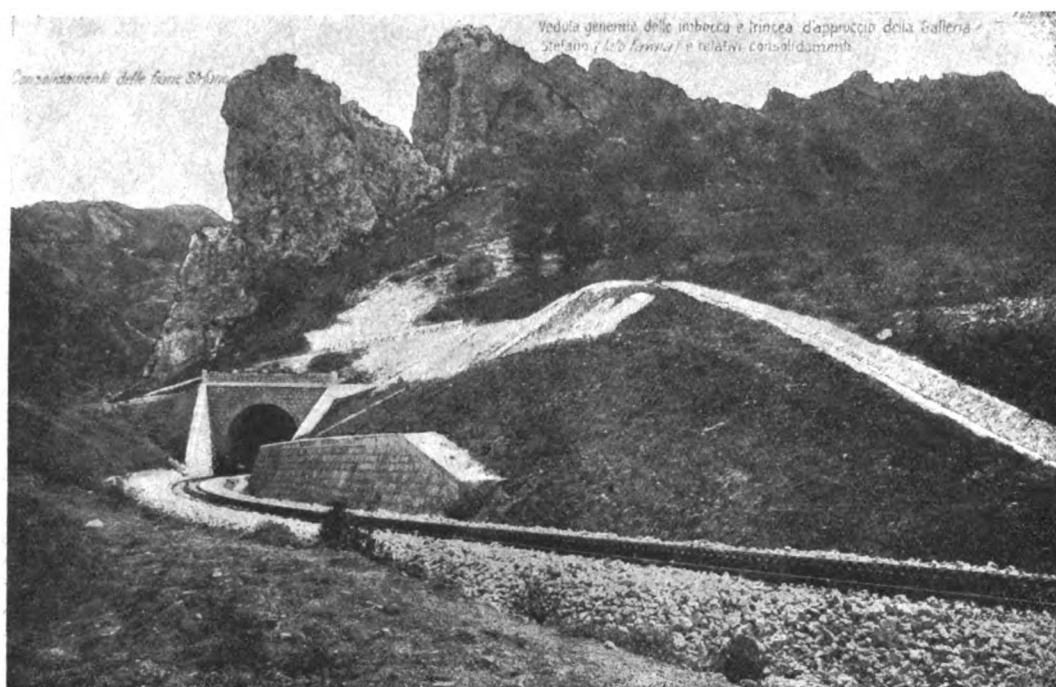


Fig. 5.



Fig. 6. — Consolidamento delle frane Stefano.

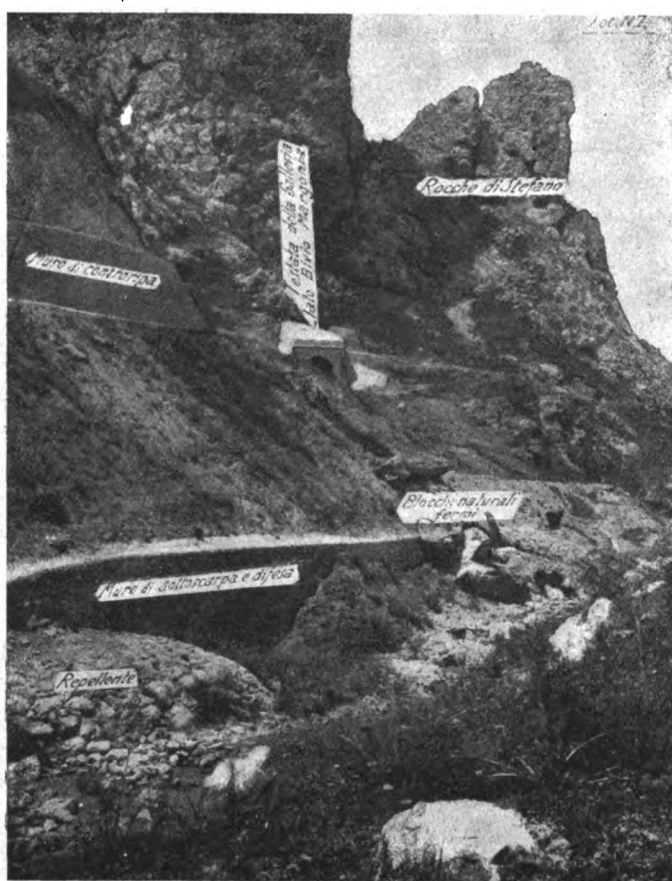


Fig. 7. — Consolidamento delle frane Stefano
(Testata della galleria lato Bivio Margonia).

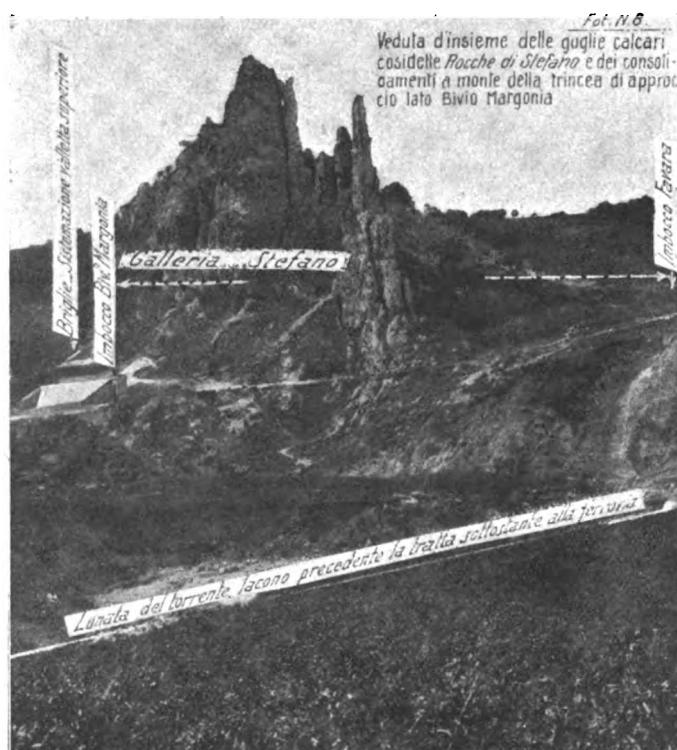


Fig. 8. — Consolidamento delle frane Stefano.

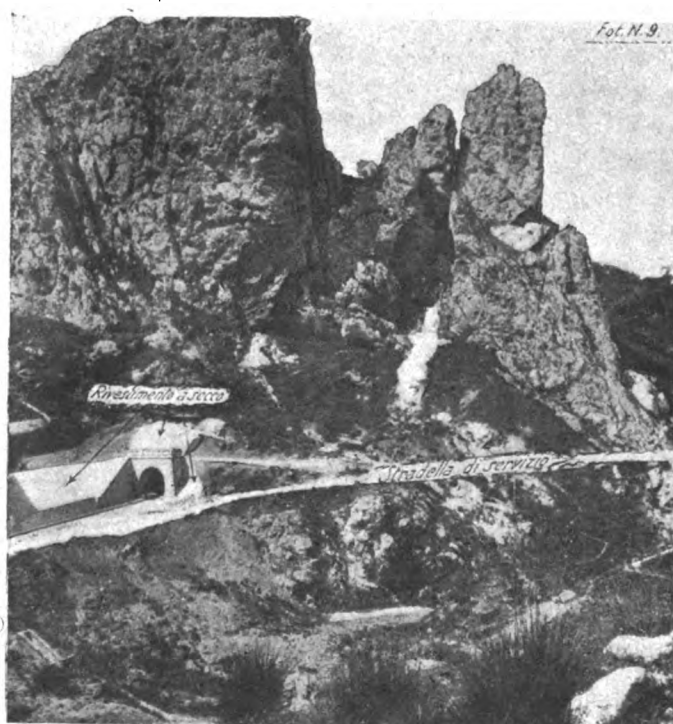


Fig. 9. — Consolidamento delle frane Stefano (Rocche di Stefano ed imbocco galleria lato Bivio Margonia) Opere di sostegno e consolidamento.

tuire, col suo spessore di parecchi metri, un vero e proprio banchettone di pietrame, isolando così la sede ferroviaria in modo radicale da ogni spinta e da ogni infiltrazione d'acqua.

Cunette murate di piattaforma, risanamenti sotto la massicciata con strati pigiati di ginisi di zolfara, canalette secondarie di deviazione e di smaltimento, completarono il sistema dei consolidamenti in esame, la cui esecuzione, dati gl'imponenti sconvolgimenti e scorrimenti delle masse franose che in qualche punto raggiunsero perfino una velocità di traslazione di circa 40 cm. in 24 ore, si presentò spesso laboriosa e difficoltosa, e richiese il massimo accorgimento da parte della dirigenza e dell'impresa appaltatrice. Speciali precauzioni e ripieghi dovettero quindi prendersi, tanto nella costruzione dei muri di controripa e dei banchettoni di pietrame, quanto nello scavo e rivestimento dei cunicoli in sotterraneo; ed il risultato fu indubbiamente favorevole, non solo per la regolarità e la speditezza di esecuzione, quanto per la riuscita delle opere tutte, le quali, già ultimate ed in funzione da circa 4 anni, hanno assicurato in modo perfetto la stabilità della sede ferroviaria, e non presentano in sé traccia alcuna di deformazione o lesione. A ciò, oltre al concetto cui i lavori sono stati informati ed alla regolare esecuzione, ha certamente contribuito anche la rigida esclusione, praticatasi in corso di lavoro, delle acque selenitose dagli impasti delle malte cementizie, in omaggio a quanto è stato accennato nella descrizione geognostica dei terreni, circa i pericoli di alterazione che derivano dall'uso o dai contatti tra tali acque e le murature di tal genere.

* * *

LAVORI DI CONSOLIDAMENTO E DI DIFESA NELLA TRATTA FRANOSA ED ESPOSTA AD EROSIONI TORRENTIZIE NELLA CONTRADA S. STEFANO TRA FAVARA E BIVIO MARGONIA (Cfr. le unite fotografie da n. 5 a 9 e tavola di disegni IX e X orientate, per maggiore chiarezza, nel senso da Bivio Margonia verso Favara). — I tratti di terreno instabile ed infido nella contrada Stefano, come può desumersi dalla descrizione geognostica già fattane, si presentarono con caratteri e movimenti grandemente diversi gli uni dagli altri, e conseguenzialmente i provvedimenti ideati ed eseguiti per assicurare in essi tratti la sicura stabilità della sede ferroviaria, dovettero corrispondere e adattarsi a criteri essenzialmente diversi e costituire, anziché un sistema, una serie frazionata, sia nel concetto che nel tempo, di svariate opere, ciascuna di entità relativamente limitata, ma nel loro complesso abbastanza importanti, delle quali si farà qui appresso un cenno sommario.

Procedendo nel senso delle progressive da Favara verso Bivio Margonia (sebbene per maggiore efficacia della rappresentazione grafica la planimetria ed il profilo della tratta nelle tav. IX e X, analogamente a quanto è praticato nelle tav. VII e VIII per la tratta S. Pietro siano orientati nel senso inverso da Bivio Margonia verso Girgenti) si hanno dapprima, come già si è accennato, nella trincea d'approccio lato Favara della galleria e nei primi 40 metri circa del sotterraneo, i movimenti delle argille mioceniche sconvolte sulle sottostanti argille azzurre in posto, in presenza di notevoli infiltrazioni di acque sotterranee. Il consolidamento di questa tratta si ottenne quindi all'aperto mediante opere analoghe a quelle adottate nella frana S. Pietro, e cioè drenaggi longitudinali e trasversali per l'intercettazione e lo smaltimento delle suddette

infiltrazioni d'acqua; speroni trasversali e robusto muro di sponda nella scarpata a monte della trincea d'approccio, nella quale, durante l'escavazione ebbero a presentarsi imponenti ed improvvisi rilasci determinati non solo dalla rottura dell'equilibrio per l'apertura degli scavi, ma anche dalle difficoltà di smaltimento e di protezione dalle acque piovane per la speciale configurazione locale; onde i tracciati di essi drenaggi longitudinali dovettero per necessità di lavoro essere suddivisi e diversamente orientati, pur raggiungendo il più efficace risultato finale.

Inoltre un doppio ordine di fossi di guardia, canalone di convogliamento delle acque piovane sulla testata della galleria, banchine, banchettone, di detriti, risanamento di piattaforma, ecc. completarono, attraverso a rilevanti soggezioni di esecuzione, la perfetta sistemazione della falda. Nell'esecuzione del sotterraneo, nei suddetti primi 40 metri circa, fu necessario di contrastare ai medesimi inconvenienti mediante quei provvedimenti adottabili in galleria che comunemente la pratica di siffatti lavori ha riconosciuto di sicura efficacia e cioè l'arco rovescio, le sagome di rivestimento quasi tubolari ed i notevoli spessori dei rivestimenti stessi. Si tralascia la descrizione (che del resto non va al di là di altre importanti perforazioni di sotterranei in argille spingenti) delle difficoltà incontrate e superate nell'escavazione, specialmente nella avanzata e negli allargamenti di calotta, nonché delle robuste armature impiegate. Si accenna soltanto che nessuna benchè menoma deformazione o lesione si è presentata finora, dopo oltre tre anni dall'esecuzione, nei rivestimenti di questo tratto di galleria (come neanche nelle opere all'esterno) ciò che per altro, oltre al concetto ed alla buona esecuzione del lavoro, si ritiene dovuto alla favorevole circostanza che la potenza dello strato delle argille sconvolte ed impregnate si limitò quasi costantemente ad un livello lievemente superiore a quello del piano di piattaforma, onde fu possibile di dare una base sicura alle opere di sostegno ed ai rivestimenti in sotterraneo.

Procedendo verso Bivio Margonia, i terreni già descritti dell'orizzonte solfureo costituiti da calcari, tripoli, marne, ecc., non diedero luogo ad instabilità alcuna e la perforazione del sotterraneo poté eseguirsi abbastanza facilmente, anche per l'assenza di acque latenti e senza alcuno speciale provvedimento sino a circa m. 25 dall'imbocco Bivio Margonia. Quivi, come già si è detto, presentaronsi le argille gessifere impregnate d'acqua intramezzate da notevoli cavernosità e da blocchi trovanti di gesso e la costruzione del sotterraneo assunse un carattere eccezionalmente difficoltoso e pericoloso; specialmente per l'improvviso determinarsi d'imponenti fornelli con copiose manifestazioni d'acqua e scivolamento di blocchi e di lastroni di gesso. Nondimeno, esplicando ogni prudente accorgimento ed ogni risorsa pratica, poté ottenersi il regolare tamponamento dei fornelli ed il perfetto completamento dell'opera, cui più d'ogni altro contribuì l'adozione e la rapida esecuzione del robusto anello artificiale di m. 6, impostato solidamente contro i blocchi non smossi e sulle sottostanti argille azzurre.

Con tale provvedimento e relative opere accessorie all'aperto (che ben possono scorgersi nelle tav. VIII e IX), oltre alla sicura stabilità della sede ferroviaria, poté assicurarsi l'equilibrio dell'infida e ripida falda di terreno a monte della testata della galleria resa più pericolosa da un enorme blocco di gesso ivi giacente ed il quale, tanto se asportato per prevenirne lo scoscendimento, quanto se scalzato al piede dalla trincea di testata della galleria (se non si fosse provveduto l'anello artificiale) avrebbe

sempre potuto trascinare seco in rovina la ripida falda ad esso superiore e la sottostante sede ferroviaria.

Sboccando dalla galleria verso Bivio Margonia, oltre alla persistenza del terreno infido, fu necessario provvedere (ciò che del resto era stato anche in gran parte preveduto durante lo studio del progetto del tronco):

a) ad arrestare gli scorrimenti franosi di falda, nonché gli scivolamenti superficiali e le irruzioni di acque piovane e di fango che si presentavano nella zona in forte declivio susseguente a ripida valletta fra lo sbocco della galleria e il vicino manufatto sott'argine;

b) ad impedire il disgregamento, in presenza degli agenti atmosferici, e ad evitare il rotolamento di sovrastanti massi gessosi, nella scarpata a monte della trincea a mezza costa susseguente al suddetto manufatto;

c) a sostenere il piede del rilevato stradale nel tratto dove esso veniva ad aggiarsi sul ciglio del torrente ed a proteggere tanto tale piede quanto la ripida infida falda sottostante alla ferrovia, dalle profonde erosioni delle piene di esso torrente.

A raggiungere efficacemente tali intenti sono state progettate e costruite le opere che insieme a qualche dettaglio trovansi rappresentate nelle tav. VIII e IX e che sommariamente descritte sono le seguenti:

1° un drenaggio longitudinale del tipo già descritto con collettore praticabile imboccante nel manufatto già citato, e un doppio ordine di fossi di guardia a monte della tratta fra tale opera d'arte e il fronte della galleria;

2° un sistema di briglie in muratura e di canali di raccolta e di deviazione nella valletta sopra cennata;

3° banchettoni e rivestimento di pietrame a secco, nonché muretto di sponda al piede della scarpata a monte della trincea d'approccio di cui si tratta;

4° estirpazione e sgombrò di massi gessosi e fosso di guardia a monte della suddetta trincea a mezza costa, nonché muro di controripa del tipo usato per terreni sconnessi, nella scarpata a monte della trincea;

5° muro di sottoscarpa e di difesa in muratura al piede del rilevato fra le progr. 4.745-4.820 da Favara con profonda fondazione impostata nelle argille verdastre in posto, per potere sfidare le profonde erosioni del torrente, le quali, durante una sola breve piena, ebbero a riscontrarsi in qualche tratto dell'alveo di profondità superiore ai due metri. Tale muro venne per altro intestato a due grossi e profondi massi di gesso che davano affidamento di resistenza e durata, e fu limitato al tratto in cui la direzione della corrente si presenta diritta e pressochè parallela al suo fronte, donde l'impossibilità che l'opera potesse essere investita obliquamente dagli enormi blocchi di calcare o di gesso che la furiosa corrente nelle piene autunnali suole rotolare e trascinare lungo l'alveo devastandone le sponde nei cambiamenti di direzione.

A prevenire pertanto un tale grave pericolo, e non sembrando prudente di appoggiare al piede della falda infida opere in muratura, si è provveduto alla difesa fluviale, ed ove occorreva, al sostegno di tale sponda mediante tratti di robusti muri di difesa a secco protetti da scogliere e sempre intestati tra punti fermi e sicuri rappresentati da grandi massi naturali di gesso cristallino solidamente incastrati e non trascinabili dalla corrente, nonché mediante un sistema di repellenti indicati con A. B. C. D. E. nel disegno, con sagome ed orientamenti opportunamente studiati e messi in rela-

zione colle pratiche osservazioni che le devastazioni delle piene sopravvenute durante l'esecuzione dei lavori ebbero a suggerire.

Tali repellenti, che, come le altre opere, hanno dato ottimo risultato, sono stati costituiti con grossi blocchi e macigni tratti ed opportunamente manovrati, mediante lavori in economia, dall'alveo stesso del torrente e dalla sponda sinistra di natura calcarea non interessante la ferrovia ed anch'essa, come, ed anzi più, della destra, in condizione franosa.

Uno di questi repellenti (indicato con *B*) è stato costruito sul fronte del muro di sottoscarpa, ad efficace protezione del suo tratto più esposto a profondi scalzamenti. Un altro (indicato con *A*) a difesa degli urti ed erosioni che la confluenza del ripido ed impetuoso torrente S. Gregorio arrecava alla sponda su cui più in alto si adagia la ferrovia, mentre i primi tre, dal lato verso Favara (indicati con *C. D. E.*), ebbero e raggiunsero lo scopo di arrestare e respingere sull'opposta sponda l'urto e l'erosione violenta che il torrente, nel suo gomito di direzione, arrecava alla falda sottostante al tratto più interessante della ferrovia, che appariva destinata ad un rapido disastroso generale scoscendimento.

Disinfestazione delle carrozze ferroviarie

(Nota redatta dal dott. A. FILIPPINI per incarico dell'Istituto Sperimentale delle FF. SS.)

GENERALITÀ SULLA DISINFESTAZIONE IN RAPPORTO AGLI ECTOPARASSITI. — Il problema della disinfestazione o disinfezione animalicida ha assunto una capitale importanza, specialmente dall'inizio della guerra. Le condizioni anormali di vita imposte ai soldati, l'affollamento, la promiscuità, congiunte con l'impossibilità di frequenti e scrupolose pulizie, hanno enormemente diffuso i parassiti cutanei o ectoparassiti, che del soldato in trincea sono diventati ospiti abituali. E poichè detti parassiti, oltrechè di incomodo personale, sono indicati come trasmettitori di gravi malattie infettive (p. es. le pulci per la peste ed i pidocchi per il tifo esantematico) sono stati fatti in tutte le nazioni degli studi esaurienti per la loro distruzione. Tali studi riguardano soprattutto il pidocchio dei vestimenti; e appunto per la sua relazione con il tifo esantematico, malattia che è sempre stata peculiare degli eserciti in guerra, i risultati possono però parzialmente applicarsi anche agli altri parassiti.

Si può dire che non vi sia sostanza o metodo che non siano stati sperimentati in proposito, dai più semplici e primitivi, come il fumo di tabacco ai più complessi, come p. es. la miscela Kummerfeld composta di zolfo precipitato, glicerina, canfora, acqua di Colonia e borace.

I mezzi studiati per la disinfezione possono dividersi in:

1. *Mezzi fisici*, dei quali entra in considerazione pratica soltanto il calore.

A differenza dei batteri, però, gli insetti sembrano più sensibili al calore secco che a quello umido; mentre il pidocchio sopravvive anche se tenuto per un minuto in acqua bollente, muore rapidamente se esposto per pochi minuti a 50°-55°. È quindi inutile ricorrere, come consiglia Izar, al vapore sotto pressione (2 atmosfere), essendo sufficiente una temperatura di 70° per uccidere sicuramente anche le lendini.

2. *Polveri*. Alcune hanno azione puramente meccanica, determinando l'occlusione degli stimmi respiratori e conseguentemente l'asfissia, altre hanno invece azione tossica. Si possono citare le polveri di sabadiglia, di stafisagria, il borace, i fiori di solfo, il solfato di zinco, lo jodoformio, la canfora, la naftalina, il mentolo, il naftolo, la polvere di piretro, ecc. In generale non si può fare grande affidamento sulle polveri, alcune delle quali (acido borico, solfato di zinco) sono inefficaci, altre (naftalina, canfora, polvere di piretro) sono lente nella loro azione. Lo jodoformio manifesta una certa azione sui pidocchi, mentre è pochissimo attivo sulle cimici. Anche con le polveri composte, dalle antiche polveri del Cappuccino (sabadiglia, stafisagria e tabacco a parti uguali) alle moderne, non si sono ottenuti risultati migliori che con quelle semplici.

3. *Liquidi diversi*. Efficaci sono gli oli essenziali (olio di citronella, di sassofrasso, di eucalyptus, anisol, olio di trementina), ma generalmente di prezzo troppo elevato

per una larga applicazione. Abbastanza buone sembrano le soluzioni di acido fenico, lisol (5 %) di formalina (10 %); un po' meno le soluzioni di acido acetico (10 %) e di ammoniacca. Ottimi sono il petrolio, la benzina, il cloroformio, l'etere solforico, il solfuro di carbonio, tetracloruro di carbonio, il tricloretilene ed il tetracloretano, specialmente in soluzione saponosa, la miscela nafto-benzol-ammonica di Izar. Di azione dubbia (nulla secondo alcuni) sarebbero invece la soluzione di ipocloriti e l'acqua di cloro. Analogamente al petrolio la vaselina, secondo Castellani e Jackson, si è dimostrata un potente insetticida; anzi i detti autori ritengono ad essa dovuta l'efficacia di alcuni unguenti insetticidi.

4. *Gas e vapori.* Nessuna azione dimostrano il cloro, la formaldeide, l'acetilene; buona invece il petrolio, la benzina, l'anidride solforosa, il solfuro di carbonio, la soluzione di gas ammoniacco in benzina e l'acido cianidrico largamente usato agli Stati Uniti. È stato anche consigliato (Muto) il trattamento in cassa chiusa facendo evaporare una certa quantità di soluzione di creolina a 8 %. È a ritenersi però che in tal caso entri nella disinfestazione non la creolina, ma solo l'azione della temperatura.

Di tutti i mezzi escogitati dai diversi autori, come di molti composti venuti in commercio con i nomi più strani, non si sono citati qui che quelli che potevano avere un certo significato, allo scopo di evitare una inutile enumerazione.

* * *

NATURA DEGLI INSETTI INFESTATORI. — Gli ectoparassiti che possono trovarsi nelle carrozze ferroviarie sono principalmente: pulci, cimici e pidocchi. Per la distruzione di questi ultimi, tenuto presente che l'insetto perfetto muore rapidamente se non trova da nutrirsi ed analogamente le larve (in un giorno e mezzo), basterà l'escludere la vettura dalla circolazione per un tempo breve per far morire l'uno e le altre. Le uova impiegano circa un mese per schiudere alla temperatura ambiente; con una pulizia radicale della carrozza si potrà liberarla aiutandosi eventualmente con qualche insetticida a cui si accennerà in seguito. Per le pulci, data la loro ubiquità e la mobilità, la riuscita della lotta non può essere che problematica; ad ogni modo i mezzi da usarsi contro le cimici sono ugualmente efficaci contro di esse, come anche contro i pidocchi, nel caso che si volesse procedere subito alla disinfestazione.

I più importanti fra gli ectoparassiti delle vetture sono invece le cimici. Esse sono state sospettate come agenti trasmettitori del tifo esantematico, della peste, della tubercolosi, di certe febbri ricorrenti. La loro azione in tal senso è però assai dubbia, soprattutto per le due considerazioni seguenti: le cimici (a differenza dei pidocchi e delle pulci che pungono parecchie volte al giorno) dopo aver succhiato il sangue, rimangono in riposo per uno o due giorni; di più, mentre i pidocchi e le pulci evacuano rapidamente il canale intestinale, sicchè l'esame delle feci mostra che il sangue è appena attaccato dai succhi digestivi, le cimici espellono soltanto dei prodotti molto digeriti, che consistono quasi unicamente di ematiba alcalina. I pidocchi defecano nello stesso tempo che pungono, sicchè i microorganismi, tuttora vivi nelle feci, possono penetrare nella piccola ferita della puntura, per mezzo di sfregamento, di grattamento, ecc., ciò che non può accadere per le cimici. Esse quindi, più che pericolose dal punto di vista delle malattie infettive, possono considerarsi incommode e schifose; come tali se ne rende ne-

cessaria la distruzione, visto che, in conseguenza della grande resistenza al digiuno, non si può contare sull'esclusione delle vetture dalla circolazione, ma occorre uccidere direttamente gli insetti.

* * *

MEZZI DI DISINFESTAZIONE. — L'applicazione alle vetture dei diversi mezzi disinfestanti non può farsi incondizionatamente. Sono anzitutto da escludersi i prodotti che emanano odori disgustosi (jodoformio) o eccessivamente infiammabili (etere, solfuro di carbonio), o comunque pericolosi, come l'acido cianidrico, che è stato consigliato appunto per la distruzione delle cimici.

Allo scopo di studiare l'applicazione pratica si sono fatte in questo Istituto delle esperienze sopra alcune vetture di I e II classe messe a disposizione dalle officine di Trastevere.

Dette vetture erano riccamente infestate da cimici: una parte di queste è stata prelevata per le esperienze di laboratorio.

Tra le polveri è stata provata quella di piretro, la solita polvere insetticida già usata largamente dalle ferrovie di Stato; con essa però le cimici muoiono soltanto dopo 6-8 ore.

Tra i liquidi sono stati provati:

Il petrolio: occorre il contatto con la cimice, in tal caso la morte è abbastanza rapida, specialmente nelle esperienze di laboratorio in scatole di vetro. Nelle cimici esistenti nelle vetture, però non è sufficiente un breve contatto per determinare la morte dell'animale: una buona parte del petrolio viene assorbita dalla stoffa, la cimice non rimane bagnata dal liquido e quindi talora si salva.

Il tetracloruro di carbonio: con i soli vapori (una goccia di liquido posta da un lato della scatola dove si trova la cimice) si determina in 40"-60" la narcosi dell'animale, che dopo 20'-40' riprende l'attività dei suoi movimenti; con il contatto si ha invece la morte rapidamente.

La miscela di tre parti di tetracloruro di carbonio con due parti di petrolio è molto meno infiammabile di quest'ultimo ed ha una rapida azione insetticida.

Il cloroformio. I vapori non hanno azione: il contatto uccide rapidamente la cimice.

La miscela di Tarashevitch (acido fenico p. 1; naftalina p. 1; trementina p. 9; petrolio p. 9) ha rapida azione insetticida.

La miscela nafto-benzol-ammonica (Izar) ha rapida azione insetticida, che si esplica attraverso diversi strati di velluto.

L'acido acetico al 10 % ha scarsa azione insetticida.

Il cresolo saponato al 5 % uccide rapidamente le cimici.

Dei mezzi fisici si è sperimentato il calore secco. A tale scopo si sono collocate delle cimici in piccole capsule di vetro, messe poi in una stufa a secco e isolate, da contatto diretto con la lastra di rame, per mezzo di uno strato di panno. Dopo 10' che il termometro segnava 60°, tutte le cimici erano morte; gli stessi risultati si ebbero tenendo la temperatura a 55°. Anche tenendo le cimici in provette ed immergendo queste in acqua a 55°-60°, si ebbe la morte nello stesso tempo.

Dei mezzi gassosi si è sperimentata l'anidride solforosa.

Nell'esperienza in laboratorio si è usata una campana di vetro della capacità di litri 25 circa, in cui per mezzo di una lampada a spirito si è bruciato dello zolfo contenuto in una capsula. Le cimici sono state disposte in una scatola di vetro tipo Soyka, in cui erano stati collocati 4 strati di velluto. Dopo un certo tempo la lampada a spirito si è spenta, la quantità di zolfo bruciata è stata di g. 3 circa. Dopo tre ore, si sono trovate tutte le cimici morte, anche quelle che si trovavano sotto quattro strati di velluto.



Fig. 1.
Apparecchio bruciazolfo (vista).

L'esperienza è poi stata ripetuta nelle vetture infestate da cimici e precisamente in scompartimenti di II classe delle vetture *B* 29296 e *AB* 59411, della capacità di circa 8-9 mc. Si sono dapprima turate con cotone le fessure più larghe, poi si è disposta una tavola fra i due sedili, con un pezzo di lamiera, in modo da impedire che qualche scintilla cadendo sul legno ne determinasse l'accensione. Per mezzo di lampade ad alcool si sono bruciati 400 gr. di zolfo contenuti in una capsula di ferro, lasciando chiuso lo scompartimento per 4 ore circa: alcool consumato cmc. 150-175.

Aperto lo scompartimento, si sono trovate tutte le cimici morte (in uno ve ne stavano oltre 40), che con la sbattitura cadevano sui cuscini. Dai tappezzeri delle officine di Trastevere si è fatto scuire il velluto in diversi punti, e non si è trovata traccia alcuna di cimici; le uova rinvenute sono state messe in termostato a 37°, ma non hanno dato alcuno sviluppo. Nessuna alterazione visibile è stata osservata sulle stoffe o sui metalli delle vetture.

* * *

PROVVEDIMENTO ADOTTATO. — Dalle esperienze fatte si può concludere che i mezzi più efficaci di disinfestazione nelle vetture consistono nell'anidride solforosa e nel calore secco a 55°-60°. Quest'ultimo potrebbe eventualmente applicarsi togliendo cuscini e schienali e riscaldandoli in casse metalliche a 55°-60°, temperatura che non può portare alcun danno nè alle stoffe nè al legno.

L'applicazione dell'anidride solforosa a dosi di 50 gr. per mc. circa può farsi, sia direttamente nelle vetture stesse, sia per mezzo di apparecchi che bruciano dal di fuori lo zolfo ed immettono nello scompartimento l'anidride solforosa, analogamente a quanto si pratica per la disinfezione con la formaldeide, sia infine con l'uso di bombole dello stesso gas compresso.

Terminata la disinfezione, che deve durare 4 ore, circa si allontanano le cimici con la sbattitura e la spazzolatura.

Probabilmente questi procedimenti avrebbero il vantaggio di uccidere anche le tarme, ciò che sarebbe di notevole utilità per la conservazione delle stoffe; mancano però esperienze concrete in proposito.

Quanto ai mezzi liquidi, si ritiene che siano da escludersi in via generale, sia perchè infiammabili (miscela nafto-benzol-ammonica, miscela di Tarashevitch), sia

perchè usati in ambienti ristretti potrebbero dar luogo a fenomeni di intossicamento per narcosi (cloroformio, tetracloruro di carbonio), sia per l'odore (cresolo saponato). Ad ogni eventualità è bene però aver presente la possibilità del loro uso, o per sostituire l'anidride solforosa o per completarne l'azione, in caso di pulizia radicale. In tal caso sarebbe da darsi la preferenza o al cresolo saponato (p. es. le terze classi) o alla miscela tetracloruro di carbonio-petrolio, che è pochissimo infiammabile ed anche poco costosa, oppure al petrolio usato con le necessarie cautele.

* * *

In considerazione dei risultati ottenuti con l'anidride solforosa, il Servizio Veicoli ha ideato e costruito degli apparecchi bruciazolfo, di cui sono ora dotate le squadre di disinfezione.

Tali apparecchi (vedi annessa fotografia) constano di un braciere con un lungo tubo di tiraggio. Sul piatto del braciere si colloca un leggero strato di cascame o di trucioli, per impedire che lo zolfo formi un crostone aderente al metallo. Vi si mette poi lo zolfo in quantità necessaria (circa $\frac{1}{2}$ kg. per scompartimento) e si cosparge con alcool in piccola quantità, lasciando il bruciazolfo nello scompartimento per almeno 4 ore. In luogo dell'alcool, di cui ora si ha una grande penuria, si mettono dei carboni accesi, che attivano la combustione.

Nelle attuali condizioni in cui, specialmente per il notevole movimento di truppe, le carrozze infestate sono evidentemente molto numerose, si è avuto occasione di fare larga esperienza del metodo descritto, poichè in un anno si sono disinfestate, con buoni risultati, circa 500 carrozze nei diversi compartimenti della rete. Ora poi, visto la grande richiesta, si viene aumentando sia il numero degli apparecchi, sia la dotazione di zolfo ed è allo studio il progetto di disinfestare una intera carrozza in un apposito capannone, da adibirsi a tale scopo.

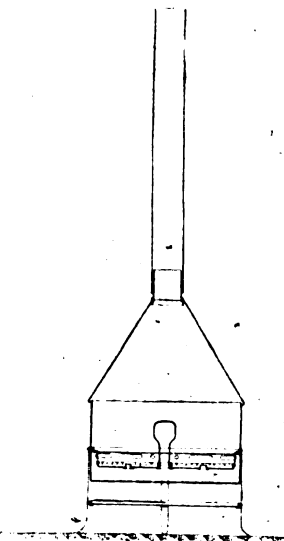


Fig. 2.
Apparecchio bruciazolfo
(sezione).

NOTA. — INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE PRINCIPALI: A. E. SHIPLEY, *British medical Journal*, 1914, settembre e ottobre. — A. CASTELLANI e W. JACKSON, *Journal of tropical medicine and hygiene*, 1915, n. 22. — A. MUTO, *Annali di igiene*, 1916, n. 1 e n. 8. — G. ALESSANDRINI, *ibidem*, n. 2. — G. IZAR, *Giornale di medicina militare*, 1916, n. 4. — G. GRIGNONI, *ibidem*, n. 6. — E. BERTARELLI, *Rivista di igiene e sanità pubblica*, 1916. — A. W. BACOT, *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, aprile 1917.

Esercizio federale delle ferrovie americane.

Ecco i primi risultati dell'esercizio ferroviario sotto il controllo federale presso gli Stati Uniti del Nord America:

	1918	1917	Differ.	%
Prodotto del traffico, milioni di dollari	4880	4043	+ 837	20,7
Spese di esercizio, milioni di dollari	3975	2854	+ 1121	39,3
Prodotti netti, milioni di dollari	905	1189	— 284	23,9

Appunti e considerazioni di carattere generale sulle tariffe viaggiatori

(Nota dell'ing. A. DE SANCTIS del Servizio Commerciale delle FF. SS.).

(Vedi tav. XI fuori testo).

La scelta dei criteri organici da seguire nella formazione delle tariffe viaggiatori porta naturalmente ad una preventiva disamina dei vari elementi costitutivi di esse.

Se tanto in questo esame preventivo quanto nelle successive considerazioni riporteremo talvolta cognizioni già note che si trovano nei trattati, ciò servirà unicamente come punto di partenza necessario e come collegamento indispensabile, con quel poco di originale che andiamo contemporaneamente ad esporre, frutto, più che di studio, di pratica d'ufficio.

* * *

Come è noto, le tariffe si possono classificare in tre tipi principali:

- 1° tariffe a base costante;
- 2° tariffe a basi differenziali;
- 3° tariffe a zone.

Nelle tariffe a base costante il prezzo ad una determinata distanza è sempre dato dal prodotto della base per la distanza.

Nelle tariffe a basi differenziali le distanze sono divise in zone, generalmente costanti; ad ogni zona corrisponde una base ed il prezzo in un punto qualunque di una zona si ottiene aggiungendo al prezzo terminale della zona precedente il prodotto della base per la distanza del punto dall'origine della zona.¹

Nelle tariffe a zone le distanze sono divise a zone e ad ogni zona corrisponde un prezzo costante.

Espressa in formula, la prima tariffa è rappresentata dall'espressione

$$1) \quad y = b \cdot x$$

nella quale b è la base costante ed y è il prezzo alla distanza x e la seconda tariffa dall'altra

$$2) \quad y = l (b_1 + b_2 + \dots + b_n) + (x - nl) b_{n+1}$$

nella quale l è la lunghezza (costante) delle zone nelle quali agiscono le singole basi b_1, b_2 , ecc.

¹ Noi parliamo qui delle tariffe differenziali denominate propriamente a *tipo belga* od anche a *soudure*, escludendo senz'altro quelle denominate a *sistema scalare* o a *calcolo diretto* che corrispondono ad una forma di tariffa differenziale ormai sorpassata ed inusitata.

La terza tariffa non si può esprimere con una formula semplice. Supponendo le zone costanti e stabilendo una determinata legge con cui aumentino i prezzi medi, si potrebbe stabilire la funzione della curva che passa per i punti medi di ciascuna zona.

Tanto le basi, nel secondo caso, quanto i prezzi costanti di ciascuna zona nel terzo caso, sono calcolati in modo che di regola il costo unitario (prezzo diviso per la percorrenza) va decrescendo col crescere delle distanze. Dicesi « di regola » perchè si possono avere costi unitari anche crescenti, come infatti era per la « tariffa vicinale » istituita nel 1907, la quale aveva per le zone prossime all'origine basi più basse che per le successive, nelle quali i prezzi salivano sino a saldarsi a 150 km. con quelli della differenziale A.

A stretto rigore la tariffa a zone potrebbe rientrare nel tipo delle differenziali da cui differisce soltanto per la caratteristica che il prezzo ad una determinata distanza, anzichè variare di chilometro in chilometro entro la stessa zona, rimane invece costante. E così pure la nostra tariffa differenziale A poteva alla sua origine essere considerata come una tariffa a zone, poichè di fatto, mentre fino a 270 km. i prezzi variavano di chilometro in chilometro, oltre questo limite invece i prezzi variavano soltanto prima di 5 in 5 chilometri, poi di 10 in 10 e infine di 20 in 20. Nella pratica però il nome di « tariffe a zone » è stato più particolarmente dato a quelle tariffe in cui le zone non erano così suddivise, ma molto più vaste. La tariffa degli abbonamenti in vigore sulle nostre linee anteriormente al 1° luglio 1916 si avvicinava di più a questo carattere di tariffe a zone, perchè si giungeva ad avere intervalli di 100 chilometri con prezzi costanti.

Oltre questi tipi di tariffe un altro ve ne è che costituisce qualche cosa di intermedio fra il primo ed il secondo tipo ed è quello nel quale al prodotto della base unica di tariffa per la distanza si aggiunge una quota fissa. Di tale tipo è la nostra tariffa generale merci a p. v. La quota fissa può figurare anche in aggiunta ai prezzi calcolati con tariffe differenziali, come nel caso delle tariffe speciali merci a p. v.

Detta e la quantità costante ora menzionata, le formule relative a questi due tipi di tariffa si deducono dalle 1) e 2) come segue:

$$1) \quad y = b x + c$$

$$2) \quad y = l (b_1 + b_2 \dots + b_n) + (x - nl) b_{n+1} + c.$$

Per le considerazioni che occorrerà fare in seguito fermiamo l'attenzione sulla formula:

$$y = b x + c$$

Questa, tradotta in grafico è, come è noto, rappresentata da una retta che taglia sull'asse y delle coordinate la lunghezza $OP = c$.

Un prezzo qualsiasi alla distanza x' è dato da

$$b x' + c$$

ed alle distanze x'' da

$$b x'' + c$$

dividendo questi prezzi rispettivamente per le distanze x' ed x'' si hanno i valori

$$b + \frac{c}{x'} \text{ e } b + \frac{c}{x''}$$

i quali rappresentano i prezzi unitari corrispondenti a quelle distanze. Come vedesi questi prezzi unitari decrescono col crescere delle distanze, ossia in sostanza questa tariffa ha pure il carattere delle tariffe differenziali, se non ne ha la forma, e questo carattere lo ha tanto più spiccato quanto più grande è il valore di c .

La parte c della funzione $b x + c$ può rappresentare la parte delle spese di trasporto che è indipendente dai chilometri percorsi dal viaggiatore o dalla merce. Determinare il valore che dovrebbe essere assegnato a questa costante potrebbe interessare come studio teorico, ma non potrebbe portare al risultato pratico di tenerne conto nel fissare le basi di una tariffa.

* * *

Non sarà tuttavia fuori di proposito accennare agli elementi che su tale valore influiscono. Anzitutto se noi consideriamo una azienda ferroviaria di carattere industriale dobbiamo tenere conto delle spese d'impianto, cioè della quota di ammortamento del capitale impiegato e dei suoi interessi. È questa una cifra rilevante che i trattatisti valutano al 50 % delle spese totali dell'azienda. Di questa cifra evidentemente una parte, impianti delle stazioni, che è molto minore dell'altra, è indipendente dai chilometri che si percorrono, per quanto la importanza degli impianti stessi dipenda anche dalla estensione delle linee cui appartengono e dalla entità del traffico che vi si svolge; l'altra parte è in relazione coi chilometri che si percorrono. La spesa relativa agli impianti di stazione non potrebbe però essere tutta ripartita sull'unità viaggiatore e sull'unità tonnellata, poichè per le merci una parte degli impianti si riferisce alle operazioni scritturali di spedizione e di svincolo e dovrebbe essere ripartita sulla spedizione ed una parte, che è la maggiore, si riferisce alla custodia delle merci spedite ed è ripartibile sulla tonnellata. Comunque, si potrebbe tuttavia senza errare troppo, ripartire la spesa d'impianto sull'unità viaggiatore e sull'unità tonnellata di merce ed allora si avrebbe una quota costante di spesa per viaggiatore o per tonnellata di merce ed un'altra quota proporzionale ai chilometri percorsi. La parte indipendente dai chilometri percorsi entrerebbe a formare la costante c insieme con quella parte delle spese effettive di esercizio, che sono pure indipendenti dalla percorrenza.

Queste spese sono quelle generali di esercizio ma non nella loro totalità, poichè in qualche parte, come ad esempio le spese generali relative alla manutenzione delle linee e del materiale mobile, debbono prevalentemente riferirsi al viaggiatore chilometro ed alla tonnellata chilometro. Entrano pure nella parte indipendente dalla percorrenza le spese per le gestioni viaggiatori e gestioni merci; queste ultime però, anzichè alla tonnellata, dovrebbero essere riferite alle spedizioni, per quanto riguarda il personale degli uffici e spese relative, e prevalentemente invece alla tonnellata per quanto riguarda il personale di fatica e la manutenzione dei fabbricati, piani caricatori, ecc. Non potendo in questo studio sommario entrare in analisi accurate dobbiamo prescindere da questa ultima distinzione e considerare anche queste spese effettive di esercizio, indipendenti dalla percorrenza, ripartibili sul viaggiatore e sulla tonnellata di merce.

Entrano invece nella parte dipendente dalla percorrenza, ossia come spese proporzionali al traffico, principalmente le spese di trazione e materiale (queste pressochè integralmente), la parte preponderante delle spese di manutenzione ed una parte notevole (quella del personale dei treni) delle spese di movimento.

Quale sia l'aliquota delle spese effettive di esercizio indipendente dalla percorrenza è cosa difficile determinare. I trattatisti (quasi esclusivamente tedeschi) ritengono che la metà di tali spese sia la parte indipendente e l'altra metà sia afferente alla percorrenza.

Uno studio molto particolareggiato, eseguito in base ai dati statistici per la Rete Adriatica per l'anno 1901 ed in base anche a molti elementi che furono direttamente assunti, portò a conclusioni sensibilmente differenti da quelle ora indicate circa la ripartizione delle spese effettive di esercizio, le quali per quella Rete risultarono ripartite in ragione di un terzo come parte fissa e di due terzi come parte proporzionale al traffico. La differenza può in gran parte spiegarsi quando si abbia mente che la ripartizione del 50 % sopra accennata riguarda studi fatti particolarmente sulle ferrovie germaniche e che sulle spese ha molta influenza il minore costo del combustibile e delle altre materie di consumo nonchè il minore costo del ferro e del legname. Per quanto riguarda il combustibile, mentre presso di noi nel 1901 il costo medio di quello impiegato in ferrovia era valutato in ragione di L. 25,50 alla tonnellata, nelle ferrovie germaniche invece non era che di L. 16 circa ed il carbone costituisce una parte preponderante nelle spese effettive di esercizio, poichè presso di noi ne rappresentava allora (ed ha continuato a rappresentarla fino al 1914) la sesta parte circa.

* * *

Riassumendo quanto si è detto finora circa le spese di una azienda ferroviaria di carattere industriale possiamo concludere che per quanto riguarda gl'interessi e la quota di ammortamento relativi ai capitali impiegati nell'impianto di una ferrovia, una parte, molto piccola, del 50 % delle spese complessive di trasporto, afferisce l'unità viaggiatore e l'unità tonnellata di merce, mentre la parte molto maggiore afferisce il viaggiatore-chilometro e la tonnellata-chilometro; dell'altro 50 % (spese effettive di esercizio) una terza parte afferisce l'unità viaggiatore e l'unità tonnellata di merce e gli altri due terzi il viaggiatore-chilometro e la tonnellata-chilometro. Nel complesso più di un terzo delle spese totali della azienda verrebbero a costituire nella funzione $bx + c$ la costante c .

Se in base a questa ripartizione di quote si dovesse venire alla costruzione di una tariffa, la costante c verrebbe ad assumere un valore troppo elevato. Prendendo infatti a base lo studio sopra citato fatto per le sole spese effettive di esercizio della Rete Adriatica nell'anno 1901 e supponendo per un momento, come molti ritengono, per quanto gli studi fatti nel 1901 porterebbero a conclusione diversa, che il costo del viaggiatore-chilometro sia eguale al costo della tonnellata-chilometro, e che pure la costante c sia eguale in ambedue i casi, il suo valore sarebbe stato di L. 1,11, mentre la parte proporzionale al traffico sarebbe risultata di L. 0,026.¹ Se a questi elementi si dovessero

¹ L. 31.858.790 spese fisse. Viaggi di corsa semplice o riferiti alla corsa semplice circa 19.000.000. tonnellate merci circa 9.700.000; $31.858.790 : 28.700.000 = L. 1,11$. — L. 63.870.671 spese proporzionali al traffico. Viaggiatori km. 1.216.000.000. tonn. km. 1.215.000.000; $63.870.671 : 2.491.000.000 = L. 0,0256 = 0,026$ arrotondato.

aggiungere gl'interessi e la quota d'ammortamento delle spese d'impianto (per il che non si hanno ora elementi), la quota fissa di L. 1.11 salirebbe, sebbene di poco, e l'altra verrebbe quasi raddoppiata nella ipotesi che, sempre secondo i trattatisti, le spese relative, rispettivamente, all'impianto ed all'esercizio si equivalgano.

Evidentemente se per le merci può, come di fatto è, con la istituzione del diritto fisso e della tassa minima essere stabilita una tariffa che si avvicina a questi concetti, poichè vi sono spese che visibilmente affettano la spedizione e lo svincolo (carico e scarico, pesatura, compilazione complicata di documenti di trasporto) altrettanto non può dirsi dei viaggiatori, poichè lo stabilire una quota fissa di oltre una lira significherebbe praticamente rinunciare a grandissima parte del traffico a breve distanza che è quello che dà il prodotto maggiore. Anche prescindendo, come nel nostro esercizio si è venuto in realtà a prescindere, dalle spese di impianto e riducendo la questione delle tariffe ad una questione di rimborso di pure spese di esercizio, il valore di c rimane sempre elevato. S'impone quindi almeno per i viaggiatori la necessità di correggere la linea grafica che è rappresentata dalla formola $b x + c$, diminuendò i prezzi per le distanze minori. Per quanto si debba però avere riguardo al traffico a breve distanza, non consegue da quel che si è detto che la costante c debba essere ridotta a zero per le tariffe viaggiatori. Nessuno vieta che, ridotta a minori termini, la si possa conservare, e la si può conservare in quei limiti nei quali non porti un aggravio tale ai prezzi dei piccoli percorsi che possa temersene un allontanamento dalla ferrovia del traffico locale.

Ma una tariffa per viaggiatori ed anche per merci deve presentare nelle lunghe distanze una differenzialità maggiore di quella che può presentare la tariffa la cui funzione è $b x + c$. E ciò per le considerazioni che faremo appresso.

* * *

Un fatto importantissimo da mettersi in evidenza è la irregolare utilizzazione del materiale mobile nel traffico a breve distanza. Tale irregolarità apparisce più chiaramente nel servizio viaggiatori che in quello delle merci. Se consideriamo ad esempio un treno Roma-Firenze, questo percorre una zona nella quale il movimento dei viaggiatori è distribuito in maniera molto difforme. Abbiamo i tratti Roma-Orte ed Arezzo-Firenze di traffico assai intenso, mentre in quello intermedio Orte-Arezzo il traffico è molto più limitato. Ne consegue che il treno avrà una conveniente utilizzazione soltanto nei due tratti estremi della linea, mentre nell'intermedio molti saranno i posti inutilizzati.

Il fenomeno della scarsa utilizzazione del materiale da parte del traffico locale si verifica anche sulle linee sulle quali il traffico è molto più uniformemente distribuito, come sulle linee Torino-Milano e Milano-Venezia che servono vari centri intermedi importanti; la parziale sovrapposizione delle tratte fra i cui estremi si svolge il movimento locale fa sì che si debba provvedere non già al bisogno medio dei posti occupati, ma al bisogno massimo. A questo riguardo è da ricordare una memoria scritta dal defunto ing. Benedetti rappresentante della Rete Adriatica a Roma sotto le cessate gestioni, nella quale si dimostra che, appunto per effetto del fluttuante movimento di viaggiatori la utilizzazione massima dei posti non può superare il 50 % di quelli offerti. Ciò naturalmente vale per le linee di percorrenza non breve; mentre, se per esempio si considera

il movimento puramente locale Torino-Chieri, Roma-Frascati, Napoli-Castellammare di Stabia, ecc., oppure se si considerano anche sulle grandi linee treni di breve percorrenza destinati al traffico locale (come se ne avevano in condizioni normali fra Genova e Busalla, fra Milano e Seregno, fra Venezia e Treviso, fra Roma e Tivoli, fra Napoli e Caserta, fra Palermo e Termini, ecc.) la utilizzazione può evidentemente superare, e di molto, il limite del 50 %, bene inteso che si presupponga fissato in relazione ai bisogni del traffico il numero dei treni.

Vi sono però altre circostanze che possono rendere e di fatto rendono più oneroso il trasporto per i viaggiatori di carattere locale. Anche su linee brevi di carattere puramente locale, come su tratte di linee principali servite da treni locali, si è costretti, per servire appunto il traffico in quelle ore nelle quali il bisogno esiste, a trasportare, se non a vuoto, certamente in condizioni di scarsissima utilizzazione il materiale di ritorno. Concorre infine ad aggravare le spese di materiale per il traffico locale un'altra circostanza ed è che sulle linee di lunga percorrenza non si può evidentemente impostare l'orario dei treni, in modo che siano egualmente serviti i bisogni delle singole località attraversate. Se ad esempio un treno omnibus od accelerato partendo al mattino dall'estremità di una linea giunge all'altro estremo verso sera, possono servirsi molto utilmente, nella prima zona attraversata, le partenze e, nell'ultima, i ritorni, ma nella zona intermedia, salvo quella parte per la quale possono riuscire convenienti i ritorni del mezzogiorno, il pubblico si servirà scarsamente di quel treno e preferirà invece servirsi di altri. La situazione è ancora peggiore se si considera un treno che partendo verso la sera giunge all'altro estremo al mattino; sarà utilizzato nei tratti estremi, pochissimo in quelli che attraversa di notte. È noto, a prova di quanto osservasi, che in condizioni normali si riusciva spesso a passare la notte completamente distesi nei compartimenti di 1^a e di 2^a classe delle linee Torino-Roma e Milano-Roma, dopo superati i nodi di Genova e Bologna.

Questo che ora si è detto ritenersi sufficiente a dimostrare che per servire il traffico locale occorrono prestazioni notevolmente maggiori di quelle che si richiedono per viaggiatori di lungo corso e non è quindi giustificato fare partecipare questi e quelli nella stessa misura alle spese. Il prezzo unitario per i viaggiatori a lungo corso deve essere minore che per gli altri. Potrebbe a tali considerazioni obiettarsi che l'Amministrazione ferroviaria dovrebbe con più opportuna separazione del traffico locale non gravare quest'ultimo della maggiore spesa che per esso deve incontrare. Ma nella ipotesi di linee a traffico limitato la separazione del traffico a grande distanza da quello a breve distanza porterebbe o a limitare soverchiamente il numero dei treni, nuocendo agli interessi sia locali che di lungo corso, o porterebbe ad una maggiore spesa, se non si diminuisse il numero delle comunicazioni, sia per impiego di maggiore numero di locomotive sia per incompleta utilizzazione della loro prestazione. La separazione dei due traffici sarebbe solo possibile per linee a traffico molto intenso, come si pratica in America col sistema « a spina », ed in tale caso vi sarebbe minore ragione di gravare le percorrenze minori più che le maggiori.

Quanto si è detto per i viaggiatori vale, in proporzioni ridotte, anche per le merci. Sulla non uniforme distribuzione del traffico di queste influisce però assai meno il trasporto a breve distanza che è assorbito di preferenza da mezzi locali concorrenti.

Un secondo fatto che giustifica il minore costo unitario del trasporto a lunga distanza, ma che però esercita una influenza molto minore di quella dovuta alla difforme

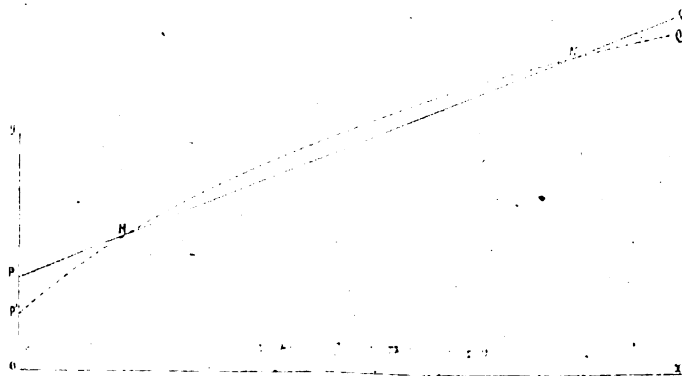
utilizzazione del materiale, è la maggiore utilizzazione delle locomotive per i lunghi percorsi.

Più ancora vi influisce la spesa di combustibile per le soste nelle stazioni: fra due stazioni consecutive il consumo di combustibile per dispersione di calore, per manovre alla partenza ed all'arrivo, è rappresentato da una quantità non trascurabile rispetto al consumo totale. (Da una accurata memoria dell'ing. Greppi, capo del Servizio Trazione, il consumo per le manovre figura per circa $\frac{11}{100}$ del consumo totale). Vi influisce in fine la spesa per distruggere la forza viva dei treni nelle fermate e più ancora quella per riprendere la marcia: calcolasi che la fermata di un direttissimo di composizione ordinaria viaggiante ad 80 chilometri di velocità costi ben quattro lire tutto compreso. Ora se si considera che quanto più breve è la percorrenza tanto maggiore viene ad essere la percentuale di queste due ultime cause di spesa rispetto al costo del carbone per tonnellata-chilometro rimorchiata, non potendosi evidentemente fare gravare sul trasporto a grande distanza la spesa per le fermate intermedie, chiaro apparisce che anche per le spese di trazione è giustificata una differenza di prezzo unitario a favore dei trasporti a maggiore distanza rispetto agli altri.

Una influenza, da ultimo, sul minore costo unitario del trasporto a grande distanza la esercita la migliore utilizzazione del personale dei treni; vi si accenna però soltanto, poichè la si ritiene di pochissima entità specialmente per una grande rete sulla quale i turni del personale di una linea si completano con quelli delle altre a contatto.

* * *

Dal sin qui esposto credesi di avere sufficientemente dimostrato che le spese riferibili al viaggiatore-chilometro ed alla tonnellata-chilometro diminuiscono col crescere della percorrenza accentuando quindi il carattere della differenzialità; contemporaneamente abbiamo accennato che in maggiore misura, per quanto riguarda le tariffe viaggiatori, la parte costante c della tariffa deve essere ridotta. Per tali considerazioni, riprendendo la figura rappresentativa della funzione $b x + c$, la curva qui sotto segnata a tratti può sostituire la linea $b x + c$ nella rappresentazione grafica più razionale di una tariffa per viaggiatori.



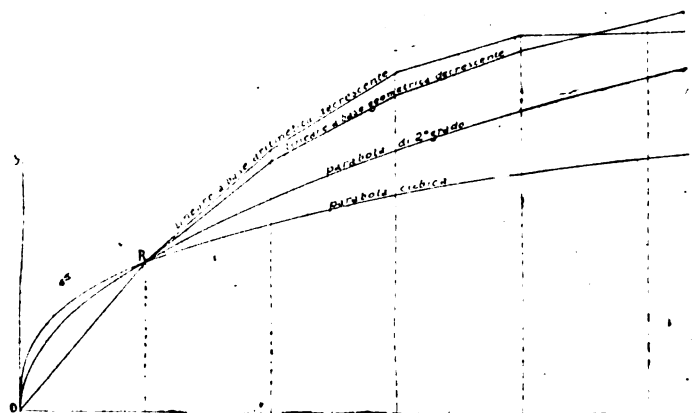
La curva $P' Q'$ infatti, mentre col passare al di sopra della retta PQ sul tratto $M N$ compensa nei prezzi medi il minore costo delle spese di viaggio per gli altri tratti,

soddisfa alla condizione di non gravare troppo le spese di viaggio per i brevi percorsi ed accentua la differenzialità per i percorsi maggiori.

Quale è però la legge cui deve obbedire la curva $P'Q'$? Se si volesse partire da una analisi diretta del costo di trasporto in base agli elementi sopra accennati e ad altri che si potrebbero con uno studio più minuzioso trovare, si potrebbe giungere a risultati diversi secondo che differiscono, sia pure di poco, gli *apprezamenti* sui dati che si esaminano e che debbono condurre a fissare i coefficienti e la forma della funzione che governa la formula. E parlasi di *apprezamenti*, perchè in merito di ripartizione di spese variabili con la distanza sarebbe assai difficile, per non dire impossibile, stabilire dati positivi. Una ricerca accurata potrebbe portare forse a formule così complicate che sarebbe poco pratico accettarle nelle tariffe ferroviarie, spesso soggette a variazioni. È quindi ovvio che la scelta si debba *a priori* fermare su formule pratiche e queste andiamo ad esaminare.

Ricordato che noi ammetteremo una costante c di piccolo valore indichiamo alcune delle forme più semplici che si potrebbero adottare per i tipi di tariffe differenziali. Ne indichiamo quattro, la parabola di 2° grado, la parabola cubica, la tariffa lineare a basi decrescenti in ragione geometrica e la tariffa lineare a basi decrescenti in ragione aritmetica.

Indichiamo graficamente qui sotto le singole linee, che sono disegnate in modo da passare tutte per un medesimo punto R , e ciò allo scopo di potere meglio effettuare i confronti.



Come rilevasi dal grafico, la parabola di secondo grado stabilisce per le grandi distanze prezzi più elevati che la parabola cubica. Se si ha riguardo che il minore costo dei viaggi a grande distanza rispetto agli altri dipende sostanzialmente, come più sopra si è spiegato, dalla maggiore assegnazione di vetture necessarie per il servizio a breve distanza e che non vengono per questo convenientemente utilizzate, non sembra giustificato offrire per le lunghe distanze prezzi molto più convenienti di quelli per le brevi distanze ed a questo concetto corrisponderebbe convenientemente la parabola di 2° grado. Ciò deve intendersi però soltanto per quanto riguarda i prezzi di viaggi singoli; invece per gli abbonamenti nel cui prezzo si deve tenere conto della loro probabile utilizzazione, risulta più giustificata la parabola cubica. Per le tariffe di singoli viaggi però non conviene neppure accettare la forma parabolica, anche se di secondo grado, perchè questa presenta, sia pure in minori proporzioni, inconvenienti analoghi a

quelli rilevati per la funzione $bx+c$ quando c abbia un valore molto elevato, e cioè presenta prezzi troppo gravosi per i viaggi a breve distanza. La scelta quindi deve affermarsi sulle tariffe a basi lineari decrescenti. Indipendentemente poi da queste considerazioni d'ordine logico vi sono ragioni d'indole pratica che consigliano a dare la preferenza a tariffe a basi lineari. L'adozione della parabola di 2° grado $y^2 = p x$, o di quella di 3° grado $y^3 = p x$ presenta praticamente difficoltà nel calcolo delle ordinate per la formazione dei prontuari dei prezzi e la difficoltà si risente ad ogni variazione di tariffa, mentre la formazione dei prezzi su basi lineari si presenta semplicissima ed ancora più semplice e più spedita quando si faccia uso degli aritmetometri.

Restrungendo, dopo quel che si è detto, l'esame alle tariffe a basi lineari e particolarmente a quelle a basi lineari geometriche od aritmetiche, deve darsi la preferenza alla tariffa a base geometrica decrescente, perchè con questa si può rispettare meglio il concetto suaccennato di non dare ai prezzi a grande distanza riduzioni troppo sensibili rispetto ai prezzi a distanza minore. Nella tariffa a base lineare aritmetica la linea dei prezzi tende per le grandi distanze a diventare parallela all'asse delle x e vi diventa difetto quando dalla penultima base viene sottratta l'ultima frazione della base iniziale. Così una base iniziale di L. 0,10 che diminuisce di un centesimo per ogni cento chilometri, viene ridotta a zero dopo 1000 chilometri ed i prezzi rimangono costanti oltre tale limite. Questo difetto può tuttavia essere corretto col fare più larghe le zone delle singole basi. Il sistema delle basi decrescenti in proporzione aritmetica ha però un vantaggio ed è che può ridurre di molto gli arrotondamenti nella formazione delle basi. Così la base di L. 0,10 per la prima zona che discenda di un centesimo per ogni zona diviene successivamente 0,09, 0,08, 0,07... centesimi, mentre se si diminuiscono successivamente di $\frac{1}{10}$ si hanno le basi 0,10, 0,09, 0,081, 0,0729... e bisogna ricorrere agli arrotondamenti.

* * *

Scelto il tipo di tariffa, riteniamo necessario che le singole tariffe formino un tutto organico, ossia abbiano i medesimi caratteri di formazione, meglio ancora se tutte le tariffe vengano derivate, mediante una percentuale di riduzione o di aumento, a seconda del caso, da una che deve essere la fondamentale.

Nell'attuale nostro sistema tariffario invece abbiamo tariffe a base costante per treni diretti e per treni omnibus, cui si sovrappone la tariffa differenziale A ; la tariffa differenziale C (la quale si applica per determinate categorie di viaggiatori), che, benchè una volta derivata dalla A , ora nulla ha più di comune con essa; una tariffa differenziale B (applicabile pure essa limitatamente a certe altre categorie di viaggiatori) che deriva, con determinate riduzioni, dai prezzi medi della tariffa diretti e di quella omnibus; una tariffa differenziale per i viaggi degli operai e braccianti, che da quest'ultima deriva con altre riduzioni, ed infine la tariffa militare che forma tariffa a sè. Oltre a queste vi sono, per quanto già ridotte di numero con le precedenti riforme, molte tariffe di carattere locale. La poca armonica situazione delle nostre principali tariffe risulta dal grafico allegato: il confronto è limitato alla 3ª classe.

* * *

Stabilito che le tariffe debbano essere formate sulla medesima legge e che fin dove è possibile siano derivate da una tariffa fondamentale, ne consegue che, stabiliti per

questa ultima determinati rapporti fra le basi delle diverse classi, questi rapporti debbano sussistere sempre in tutte le altre tariffe. Questo criterio, che potremo chiamare della *invariabilità dei rapporti fra i prezzi delle diverse classi*, è stato poco rispettato nelle successive trasformazioni delle tariffe. Senza analizzare la situazione intermedia abbiamo ora la situazione qui sotto indicata, che si presenta già migliore di quella che avevasi anteriormente al 1° luglio 1916, dalla quale data si riformò e si rese organica la tariffa differenziale A e quella degli abbonamenti ordinari che presentavano sensibile differenza di rapporti a seconda delle distanze.

Per il confronto viene assegnato alla 3ª classe l'indice 1:

	Rapporti fra le diverse classi		
	I	II	III
Tariffa ordinaria diretti e tariffa differenziale A	2,41	1,61	1
Tariffa ordinaria omnibus	2,22	1,55	1
Tariffa differenziale B e tariffa ridotta dal 50 % al 75 %	2,33	1,59	1
Tariffa differenziale C a 100 km.	2,38	1,60	1
Tariffa differenziale C			
a 500 km.	2,55	1,63	1
a 1000 km.	2,60	1,63	1
a 1550 km. ¹	2,61	1,64	1
Tariffa militare	2,20	1,51	1
Tariffa locale n. 1	2,05	1,47	1
" " " 2	1,81	—	1
" " " 3, 4 e 5	2 —	—	1
Tariffa locale interna A della Sicilia	2 —	1,50	1

Oltre queste vi sono altre tariffe particolari della Sicilia, la tariffa per comitive e quella degli abbonamenti speciali, che presentano indici differenti da quelli suindicati.

Come si vede, vi sono oscillazioni anche sensibili nel valore degli indici; oscillazioni che converrebbe eliminare.

Quali rapporti conviene stabilire fra i prezzi delle diverse classi? Come concetto di massima, se si dovesse venire ad una riforma non converrebbe alterare troppo la situazione esistente. Più particolarmente riterremmo che ci si dovesse avvicinare a quegli indici che si sono avuti dall'inizio dell'esercizio sociale sino al 1914 e che sono gli indici relativi alla tariffa omnibus. Anche negli indici riteniamo che si possa stabilire un'armonia di rapporti e se si fissasse che il prezzo della 2ª classe fosse una volta e mezzo quello di 3ª e quello di 1ª una volta e mezzo quello di 2ª, ci sembra che tale armonia sarebbe opportunamente stabilita: gli indici sarebbero pertanto 2,25, 1,50 e 1 e questi sono molto prossimi a quelli della tariffa omnibus 2,22, 1,55 e 1.

Non è però semplicemente una ragione di armonia che c'induce a proporre questi indici semplici: è anche una ragione di confronto con quanto abbiamo sulle principali ferrovie estere. Indichiamo all'uopo qui di seguito gli indici relativi alle principali tariffe estere.

¹ Limite oltre il quale il prezzo della differenziale C resta invariato.

Classe	Italia (Stato)				Svizzera federali	Francia		Germania			Austria (Stato)			Austria Meridionali		Olanda	Belgio	Russia		
	Treni diretti	Treni omnibus	tutti treni	P. L. M., Est. ecc.		Stato	Senza imposta	con imposta		1-400 km.	a 500 km.	a 1000 km.	1-600 km.	a 1000 km.	fino a 166 km.			a 500 km.	a 1000 km.	
								Diff. A	a 100 km.											a 500 km.
3 ^a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2 ^a	1.62	1.55	1.62	1.40	1.53	1.53	1.50	1.52	1.54	1.57	1.58	1.71	1.53	1.53	1.48	1.68	1.50	1.55	1.50	
1 ^a	2.42	2.22	2.42	2.00	2.27	2.07	2.33	2.52	2.50	2.87	2.81	2.96	2.05	2.05	1.97	2.47	2.50	2.39	2.39	

Come vedesi i nostri indici 2,25, 1,50 e 1 si avvicinano assai a quelli delle ferrovie francesi P. L. M., Est ecc. (2,27, 1,53 e 1) ed a quelli delle ferrovie germaniche al netto d'imposta che sono 2,33, 1,50 e 1. Per le ferrovie germaniche però l'imposta che grava maggiormente la 1^a classe rialza sensibilmente l'indice di quest'ultima; da noi l'imposta è proporzionale al prezzo.

L'adottare indici più elevati che quelli di 2,25 e 1,50 rispettivamente per la 1^a e 2^a classe non sarebbe giustificato dall'elemento principale della spesa proporzionale al traffico e cioè dal costo effettivo del trasporto della tonnellata-chilometro; chè anzi in base a questo detti indici dovrebbero essere più bassi.

Per un posto rispettivamente offerto in 1^a, 2^a e 3^a classe in vetture del tipo più recente si rimorchiano rispettivamente tonn. 0,795; 0,438 e 0,347.¹ Se si vuole tenere conto anche del peso dei viaggiatori nelle ipotesi, da cui in questa analisi non può prescindersi, della completa occupazione dei posti, i pesi rimorchiati per viaggiatore sarebbero (in base ad un peso medio di 75 kg., ivi compreso il piccolo bagaglio) rispettivamente tonn. 0,870; 0,513; 0,421 e questi pesi sarebbero fra loro nei rapporti 2,07; 1,22; 1. L'indice 2,07 per la 1^a classe verrebbe sensibilmente abbassato se si tenesse conto che la maggiore parte delle vetture di 1^a classe costruite dopo il 1905 offre 42 posti ed il peso è alquanto inferiore alle 30 tonnellate.

Può obbiettarsi che le spese di mantenimento di una vettura di 1^a e rispettivamente di 2^a debbono essere maggiori che per quelle di 3^a. Mancano dati per chiarire questo punto; comunque l'influenza non può essere sensibile; del resto, ragionando ad impressione, sembra che per lavori di ripulitura, per riparazioni di portelle, per rottura di vetri ecc. le spese per vettura di 3^a classe debbano essere non tanto inferiori a quelle delle altre classi. Comunque la spesa di mantenimento poco influisce, poichè si aggira intorno ad un centesimo per asse. Un coefficiente che è più gravoso nelle vetture di classe superiore, ma che non ha grande influenza, è quello delle spese di illuminazione. Ad ogni modo può affermarsi sicuramente che se si pone mente alle spese di trasporto proporzionali al traffico si è certamente al disotto dei rapporti di 2,25 e 1,50 che si intenderebbe di fissare ed in ciò sta la ragione di non dare ad essi un valore maggiore.

Nell'interesse stesso di un'azienda ferroviaria, nella quale la occupazione media dei posti delle classi superiori è generalmente minore di quella delle classi inferiori, non è poi opportuno gravare troppo i prezzi della 1^a e della 2^a classe. L'aumento dei prezzi di 1^a classe produce troppo facilmente il passaggio in 2^a, specialmente nei nostri treni,

¹ I pesi delle vetture di 1^a, 2^a e 3^a classe degli ultimi tipi sono di tonn. 31, 28 e 27 rispettivamente. I posti offerti sono 39, 64 e 78 ed i quozienti delle rispettive divisioni dei pesi per i posti offerti sono tonn. 0,795; 0,438 e 0,347.

nei quali, a vero dire, non vi è grande differenza di comodità fra le due classi. Nelle antiche vetture ed anche nelle vetture a carrelli costruite dalla Mediterranea e dalla Adriatica sullo scorcio della loro gestione, la differenza era notevole, ora no. Presentemente il maggiore prezzo è meno giustificato ed il viaggiatore di 1^a, che sa di trovarsi a contatto con persone pressochè della sua condizione se passa in seconda, finisce coll'abbandonare la classe superiore. Qualche cosa di analogo può dirsi per i viaggi in 2^a classe. Certamente il contatto con persone di condizione meno civile può trattenere dal viaggiare in 3^a anzichè in 2^a classe; ma le nuove vetture di 3^a classe, che possiamo affermare essere come tipo fra le migliori di Europa, allettano il viaggiatore che guarda al risparmio, specialmente quando trattasi di viaggi diurni e nella stagione buona, che in Italia rappresenta la maggiore parte dell'anno. Il passaggio in classe inferiore è stato poi molto favorito con la estensione data al servizio di 3^a classe con i treni diretti. A questo riguardo giova analizzare i risultati del prospetto allegato, nel quale è indicata negli anni dal 1898 in poi la ripartizione dei viaggiatori delle diverse classi secondo i treni.

Dagli elementi del detto prospetto si deduce che nonostante il movimento ascensionale del benessere economico manifestatosi dopo il 1900 e che prese vaste proporzioni dalla data di assunzione delle ferrovie da parte dello Stato, vi fu la tendenza ad utilizzare più le classi inferiori che le superiori. Ciò specialmente si è verificato per la 3^a classe rispetto alla 2^a.

Alla maggiore relativa utilizzazione delle classi inferiori ha da una parte influito l'estensione data al servizio di 3^a classe con treni diretti e dall'altra l'avere gravato maggiormente i prezzi delle classi superiori.

Le considerazioni suesposte ci inducono con fondamento a ritenere che anche per non andare incontro a depressioni negli introiti non sia il caso di fare prezzi di 2^a e di 1^a troppo alti rispetto a quelli di 3^a e pertanto ci confermano nella opportunità che dovrebbero essere adottati indici non più elevati di quelli proposti.

* * *

Comunemente nelle tariffe si usa indicare le basi per ciascuna classe. Tali basi sono spesso formate di parecchie cifre decimali, il che però per le tariffe che si applicano desumendo i prezzi dai prontuari, come si verifica per quelle viaggiatori, non costituisce una difficoltà ora che è generale l'uso degli aritmometri. Comunque allo scopo di semplificare le operazioni opportunamente intervenne il decreto luogotenenziale n. 1602 del 28 ottobre 1915 che fissò l'arrotondamento delle basi a tre cifre decimali. L'arrotondamento delle basi ha però una conseguenza nella formazione dei prezzi nel senso che quando specialmente trattasi di distanze notevoli può l'arrotondamento finire con l'alterare un poco i rapporti fra i prezzi delle diverse classi. L'alterazione può attenuarsi con eventuali compensi negli arrotondamenti quando per la formazione di un prezzo si applicano successive basi, come nel caso delle tariffe differenziali, ma rimane sempre sensibile, tanto che può portare differenze di lire, quando si tratta di formazione dei prezzi degli abbonamenti che per ragione di elevatezza dei prezzi stessi e di comodità di calcolo si arrotondano alla lira. L'inconveniente può eliminarsi o ridursi a proporzioni effimere adottando il sistema di fissare i prezzi per la tariffa più bassa, che è

quella di 3ª classe, e di derivare da questi i prezzi delle altre classi. Il sistema non è una novità, del resto. È in vigore anche all'estero per tariffe locali di 1ª e 3ª classe soltanto, nelle quali il prezzo della 1ª classe è il doppio di quello della 3ª, ed è stato introdotto da noi per la tariffa locale interna A della Sicilia che ha le basi per la sola 3ª classe; i prezzi di 1ª sono il doppio di quelli di 3ª ed i prezzi di 2ª classe medi fra i due. Sulla opportunità di introdurre tale sistema si crede conveniente richiamare l'attenzione inquantochè con esso si tende a raggiungere ancora più quella unità nel sistema tariffario che è pregio di un sistema razionale.

* * *

Queste a nostro modesto parere dovrebbero essere alcune delle linee generali da seguirsi in una eventuale riforma delle tariffe viaggiatori.

Ci si potrà forse accusare di essere un po' troppo formalisti e un po' troppo teorici nello studiare le tariffe, ma noi non esitiamo a rispondere alle obiezioni dicendo che riteniamo vi sia sempre modo di adattare la scelta delle basi di tariffa, con le norme suindicate, ai bisogni sia del pubblico che dell'esercente messi in evidenza dalla pratica.

Prodotti viaggiatori per classe.

ANNI	PRODOTTI COMPLESSIVI VIAGGIATORI				Percentuali rispetto al totale		
	I Classe	II Classe	III Classe	Totale	I Classe	II Classe	III Classe
1891	15.860.838	33.515.818	42.454.815	91.822.388	17	37	46
1892	15.411.219	33.290.670	41.563.897	90.335.677	17	37	46
1893	14.115.447	33.192.184	42.221.457	89.518.425	16	37	47
1894	15.132.515	32.851.172	43.110.605	91.094.292	17	36	47
1895	14.408.809	33.366.270	45.290.767	93.040.949	15	36	49
1896	14.419.329	33.735.256	46.030.774	94.197.368	15	36	49
1897	15.375.451	34.686.206	46.439.578	96.499.524	16	36	48
1898	15.249.382	34.690.929	48.513.636	98.484.159	15	35	50
1899	15.225.972	33.705.549	48.957.977	97.909.500	16	34	50
1900	17.321.200	38.767.504	52.831.284	108.939.972	16	36	48
1901	16.576.889	37.130.130	52.860.808	107.167.817	16	35	49
1902	18.692.526	39.455.892	55.802.642	113.941.287	16	35	49
1903	19.990.854	41.742.321	57.480.741	119.213.981	17	35	48
1904	20.580.271	44.252.501	59.967.335	124.800.107	17	35	48
1905	21.410.825	46.825.200	65.341.237	133.560.397	16	35	49
1906	23.607.756	54.151.263	72.506.686	150.262.348	16	36	48
1907	25.606.181	58.829.579	75.822.425	155.258.135	16	35	49
1908	25.041.844	52.819.187	81.395.992	158.757.121	16	33	51
1909	26.520.089	54.667.651	86.737.128	167.924.867	16	32	52
1910	27.836.806	61.488.329	91.890.264	181.215.399	15	34	51
1911	30.332.425	64.409.612	97.554.861	192.296.892	16	33	51
1912	33.459.267	70.747.367	105.600.858	209.807.492	16	34	50
1913	32.616.156	73.438.818	118.539.241	224.594.215	14	33	53
1914	29.209.180	67.605.700	111.997.161	208.812.018	14	32	54
1915	24.118.461	57.887.290	92.059.165	174.064.916	14	33	53
1916	27.998.423	61.611.548	111.081.314	200.701.285	14	31	55

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

(B. S.) **Le proporzioni economiche dei ponti metallici ad arco** (*Ingegneria Italiana*, 23 gennaio 1919, pag. 52).

La scelta della forma da assegnarsi a un ponte metallico è determinata da considerazioni diverse molto numerose, tra le quali intervengono: la luce, la disposizione degli approcci, la estetica, l'economia, la natura dei carichi, ecc. Uno studio sistematico dell'economia dei diversi tipi presenta difficoltà così grandi che pochi ingegneri hanno ideato di intraprenderlo, ed i calcoli fatti sinora al riguardo non considerano che alcuni casi particolari.

Il Waddel, l'ingegnere americano ben noto per i suoi lavori sui ponti metallici¹ e che aveva già pubblicato nel *Génie Civil* uno studio economico sull'uso dell'acciaio al carbonio a grande resistenza per tali costruzioni,² ha presentato di recente, alla Società Americana degli Ingegneri Civili,³ una notevole memoria dal titolo: «L'economia dei ponti metallici ad arco».

L'A. tende a regolare ciascuna delle questioni economiche importanti che possono presentarsi nello studio dei ponti ad arco; fornisce formule e diagrammi per la determinazione approssimata del peso del metallo tanto degli archi isolati quanto delle opere intere; indica i rapporti tra i pesi ed i costi dei ponti ad arco, in confronto con quelli dei ponti corrispondenti a travi rettilinee.

I problemi studiati del Waddel sono otto:

- 1° Rapporto economico della freccia alla corda.
- 2° Altezza economica da assegnarsi alle membrature.
- 3° Disposizione economica per l'articolazione della sommità negli archi a tre cerniere e a timpani vuoti, o a membratura superiore orizzontale.
- 4° Rapporti dei pesi di metallo necessario per gli archi pieni, gli archi a traliccio e gli archi a timpani vuoti.
- 5° Rapporti dei pesi di metallo per i tipi senza articolazioni, a due o a tre cerniere.
- 6° Economia realizzata con la costituzione di archi ideati per resistere come archi a tre cerniere per il peso morto e a due articolazioni per il carico mobile.
- 7° Economia dell'arco a mensola con travate di sponda in aggetto, in paragone all'arco ordinario usato insieme con due travi rettilinee semplici.
- 8° Rapporto dei pesi di metallo necessari per alcune parti dei ponti ad arco, paragonate

¹ *Gli acciai speciali nella costruzione dei ponti* (*Alloy Steels in Bridgework*); memoria presentata al Congresso internazionale di S. Francisco, e *La costruzione dei ponti* (*Bridge Engineering*), trattato generale formato da due volumi in-8°, di complessive pag. 2177.

² V. *Génie Civil* del 7 agosto 1900, pag. 279.

³ V. *Proceedings of the American Society of Civil Engineers*, marzo 1918.

alle parti corrispondenti dei ponti con travi rettilinee di eguale portata e che sopportino eguali carichi mobili.

I risultati dello studio matematico del Waddel sono stati riassunti dal *Génie Civil* del 14 dicembre 1918, sotto forma di risposte agli 8 problemi ora enunciati.

Di interesse più generale si presenta il risultato avuto nell'esame della prima questione; e perciò lo riportiamo qui di seguito.

Per gli archi a tre articolazioni, con tavolato all'incirca tangente alla sommità, i rapporti economici della freccia alla corda sono i seguenti:

Archi pieni	0,2
Archi a traliccio	0,225

Strutture di cui la membratura inferiore è ad arco e quella superiore orizzontale (con cerniera nella parte superiore) 0,25.

Questi valori possono essere aumentati o ridotti di 0,025 senza modificare sensibilmente l'economia del sistema.

Per gli archi a tre articolazioni, con tavolato intermedio, i valori del medesimo rapporto sono i seguenti:

Archi pieni	0,225
Archi a traliccio	0,3

E per gli archi a tre cerniere, con tavolato rialzato:

Archi pieni	0,25 a 0,28
Archi a traliccio	0,33 a 0,38

Nel caso di archi a due articolazioni, i rapporti sono sensibilmente i medesimi. Per gli archi incastrati il rapporto economico sarà più elevato. I calcoli di un arco di 150 metri d'apertura ha condotto Waddel ad ammettere i valori di 0,28, 0,33 e 0,38 secondo che il tavolato è inferiore, intermedio o superiore.

Un'altra conclusione importante è che per piccole aperture sembra economico di adoperare l'acciaio al nichel per i soli archi. Per i ponti di luce maggiore, nei quali assume grande importanza la riduzione del peso morto, si potrà adoperarlo egualmente nella struttura dell'impalcatura; ma soltanto in rari casi si avrà interesse ad usarlo ancora per i controventi, poichè le sezioni che si assegnano ai collegamenti trasversali sono abitualmente, anche nelle grandi opere, molto superiori a quelle che sarebbero strettamente necessarie.

* * *

La memoria del Waddel ha dato luogo presso la Società Americana degli Ingegneri Civili ad una importante discussione con l'intervento di molti ingegneri specialisti. Tra questi, Charles Evan Fowler ha presentato una nota, accompagnandola con un prospetto che riassume i dati caratteristici di 100 ponti metallici ad arco, per dimostrare:

1° che le proporzioni degli archi costruiti in progetto presentano divergenze sensibili da quelle proposte dal Waddel, perchè la scelta di un arco non dipende soltanto dall'economia del metallo, ma anche dalle condizioni d'impianto delle fondazioni;

2° che la scelta della freccia per un arco deve essere ispirata da considerazioni analoghe a quelle che guidano nell'assegnare l'altezza ad una trave rettilinea e che perciò si deve al riguardo tenere il debito conto degli sforzi dinamici prodotti dai carichi mobili.

(B. S.) I nostri trasporti ferroviari (*Per lo sviluppo e l'organizzazione dei nostri trasporti ferroviari*. Pietro Lanino. L'Italia Nuova, raccolta di studi economici sociali e politici. Bologna, Zanichelli (195 × 127), pag. 189).

L'Italia è ferroviariamente un paese difficile, sia per la prevalente struttura di montagna, sia per la diffusione dei terreni franosi, sia infine perchè è paese di carbone e ferro cari. La linea ferroviaria in Italia riesce così del massimo costo di costruzione in Europa e vi incontra pure i massimi oneri di esercizio.

Il problema ferroviario italiano si presenta quindi naturalmente difficile nei suoi termini economici; ed in questi ultimi tempi è stato aggravato dallo stato di guerra.

La paga media dell'agente è salita dall'esercizio privato (1903) al 1917 da 1360 lire all'anno a 3000 lire, e l'ascesa continua. Le spese del personale oggi si può ritenere assorbono la massima parte degli introiti del 1913.

L'A. analizza quindi il problema, che si presenta con questi antecedenti, in tre distinti capitoli: sistemazione della rete, esercizio, secondarie. Formula uno schema di larga massima di piano regolatore ferroviario d'Italia e dei lavori complementari di sistemazione degli impianti attuali per formare un programma di lavoro ed una previsione di spesa di 4 miliardi senza la trazione elettrica. Altri 3 miliardi per 3000 chilometri oggi economicamente elettrificabili. Trattando dell'esercizio, studia questo specialmente riguardo alle sue prevedibili necessità di maggiori spese — carbone, ferro e personale — ma anche riguardo a migliorie ed economie che ritiene possibili.

Ed esamina il provvedimento dell'elettrificazione nei suoi effetti tecnici ed economici, e discute ampiamente la grave e fondamentale questione del personale. Circa le secondarie, l'A. pone in evidenza tutta l'importante funzione che queste, una volta che siano sinceramente accolte come iniziativa privata, possono adempiere per aiutare la soluzione del nostro problema ferroviario, sia in costruzione che in esercizio; ed anche riguardo allo stesso sistema delle ferrovie di Stato.

L'ultimo capitolo è dedicato « alla funzione nazionale delle ferrovie ». In esso l'A. insiste sul carattere e sulla funzione di pubblica utilità delle ferrovie, ponendola in rapporto ai criteri finanziari di Stato, e non semplicemente industriali, che debbono informare una sincera statizzazione ferroviaria come bilancio, come sistema di tariffe, come trattamento del personale. Dimostra l'errore di coloro che vogliono giudicare il risultato finanziario di un esercizio di Stato alla stregua d'un comune bilancio industriale.

(B. S.) Trazione con cingolo tipo bruco: trattrici e carri d'assalto (*Notizie e note per i carri d'assalto*. Comitato Nazionale di Munizionamento. Roma, (310 × 216), pag. 24, fig. 14).

Questa monografia coordina, da una parte, quanto si era pubblicato di frammentario e di generico sui carri d'assalto e utilizza, dall'altra, quello che di realmente tecnico e moderno è di pubblico dominio su un argomento molto affine: le trattrici con cingolo e in particolare quelle tipo bruco (*caterpillar*), applicato per i *tanks*.

Il fascicolo era predisposto sin dall'ottobre scorso, ma, per difficoltà tipografiche, è venuto alla luce dopo il brillante successo delle nostre armi. Non per questo però è riuscito meno utile, anche per l'importanza dello studio delle trattrici.

Sono premesse nella prima parte poche considerazioni generali. La seconda raccoglie le notizie sui *tanks* costruiti all'estero mediante una brevissima bibliografia cronologica, vi aggiunge i dati relativi all'Italia e riassume i soli elementi di maggiore interesse in un unico prospetto comparativo.

Nella terza parte è studiata la trazione su terreno vario e in particolare con cingolo tipo bruco, prendendo le mosse da una notevole comunicazione letta dal Legros, il 18 gennaio 1918.

dinanzi all'*Institution of Mechanical Engineers* e pubblicata dall'*Engineering* tra il gennaio ed il marzo (25 gennaio, pag. 86 a 88; 1° febbraio, pag. 118 a 120; 8 febbraio, pag. 144 a 148; 15 febbraio, pag. 185 a 186; 22 febbraio, pag. 213 a 214; 1° marzo, pag. 239 a 240).

Meritano di essere segnalati i punti che pongono in rilievo sia alcune caratteristiche dei veicoli con cingolo, sia i tipi e i dati costruttivi fondamentali di quell'organo essenziale che è appunto il cingolo.

Il carico unitario sul terreno viene ridotto mediante la catena sino a $\frac{1}{2}$ kg. per cmq. e, quando si adotta una larghezza straordinaria della catena per i terreni paludosi, sino a meno di kg. 0,13 per cmq.: un cavallo, poggiando su due piedi, come avviene al passo, esercita una pressione da kg. 1,41 a 1,76 per cmq.: un uomo, mediante un solo stivale, può produrre un carico da kg. 0,42 a 0,49 per cmq. e affonderebbe sino alla cintola in un terreno paludoso su cui molte di queste macchine si muovono sicuramente.

Ecco come si distinguono i sistemi di cingolo:

- 1° basi o zoccoli di cui è munita separatamente ciascuna ruota;
- 2° cingolo scorrevole su rulli con assi fissi rispetto al telaio del veicolo;
- 3° cingolo scorrevole su rulli portati da un altro cingolo interno sussidiario;
- 4° cingolo portato da file di sfere girevoli.

Il sistema più largamente usato è il secondo; comprende il tipo bruco, che è mostrato dalla fig. 1 ed è quello dei *tanks*. In esso il telaio del veicolo è multiplo, articolato e connesso mediante altre articolazioni al telaio della catena, per ottenere che il carico portato dal cingolo possa distribuirsi a sua volta sulle superfici irregolari, alle quali la catena ed il telaio del veicolo vengono ad adattarsi sotto l'azione delle molle.

Un interesse speciale presenta per i nostri lettori tutto quanto mostra come i concetti informatori del nuovo veicolo stiano in rapporto con le caratteristiche degli altri sistemi di trazione.

— VELOCITÀ DELLA TRATTRICE. — Quando il motore compie un numero di giri normale per minuto, la prima o più bassa velocità della maggior parte delle trattrici varia da 1,25 a miglia 2,25 (2,01 a 3,62 km.) all'ora, la seconda da 2 a 3,5 miglia (3,32 a 5,63 km.); la terza o massima velocità, dove si trova, da 3 a 5,5 miglia (4,83 a 8,85 km.).

— RENDIMENTO DELLA TRATTRICE. — I costruttori sono quasi unanimi nel valutare la perdita di potenza tra il motore e il terreno. La potenza disponibile al cingolo è ritenuta variabile dal 70 % nelle grandi trattrici di 100 cavalli inglesi sino al 55 % per le piccole di 30 e meno. La forza necessaria per il moto della trattrice con cingolo oscilla tra il 15 % del peso trasportato (con rulli ad assi fissi rispetto al veicolo, come nel tipo *caterpillar* applicato nei *tanks*) al 2 % (con rulli ad assi mobili o tipo equivalente).

La differenza tra le due costruzioni in perdita di sforzo di trazione può essere attribuita in parte al fatto che è più facile assicurare una lubrificazione efficace nel sistema con cingolo ausiliario interno, che ha i rulli intermittenemente caricati, anziché in un sistema che è soggetto a carico continuo in direzione costante. Il Legros ritiene che, quando i rulli girano intorno ad assi fissi, l'attrito laterale da essi prodotto rappresenti più del 50 % nella perdita totale dello sforzo di trazione.

— SFORZO DI TRAZIONE E PENDENZA MASSIMA. — Lo sforzo all'asta di trazione varia nei differenti tipi di veicoli dal 30 % ad oltre il 70 % del peso: una pesante trattrice di 28.000 libbre può esercitare lo sforzo di 12.000 libbre; una piccola di 30 HP. dà lo sforzo di 3500 libbre. Ciò fa variare tra limiti molto larghi le massime pendenze che può superare il veicolo da solo.

La massima pendenza che può vincere l'automobile raramente supera il 33 %, cioè circa gradi 18; quella per la trattrice può anche superare i 45 gradi, se un sufficiente incastro si riesce a realizzare tra il cingolo e la superficie del terreno.

— RESISTENZA DEI VARI SISTEMI DI TRAZIONE. — La resistenza complessiva al moto varia molto secondo i sistemi di trasporto e le condizioni in cui il trasporto stesso viene effettuato:

1° nella pratica ferroviaria corrente, a velocità che non eccedono le 5 miglia (8 km.) all'ora e per cui si può prescindere dal considerare la resistenza dell'aria, varia tra 9 libbre per tonnellata (0,4 %) per il treno rimorchiato e 12,5 libbre (0,55 %) per il treno completo, compresi macchina e tender;

2° nelle tranvie, sempre per tonnellata di peso, varia da 30 libbre (1,34 %) su rotaie umide a 56 libbre (2,5 %) su rotaie asciutte;

3° su strade ordinarie varia da 70 libbre (3,1 %) su pavimentazione alla macadam a 120 libbre (5,4 %) su strade bene inghiaiate ed attraverso i campi;

4° per veicoli a cingolo con rulli ad assi fissi, varia dal 14 % circa (trattrice con il suo ingranaggio) al 9 % (veicolo rimorchiato).

Non influiscono molto sulla resistenza alla trazione di un veicolo a cingolo le condizioni del terreno che fanno invece grandemente variare la resistenza per altri sistemi di trasporto; ad es., le condizioni per cui un veicolo a ruote affonda così profondamente da richiedere, per il rimorchio, uno sforzo che può raggiungere il 40 % del suo peso. Le condizioni prodotte dal terreno paludoso o dalla sabbia sono talvolta tali che nessun cavallo o trattrice su ruote potrebbe rimorchiarvi su un peso; eppure non presentano alcuna difficoltà per le trattrici a cingolo.

La quarta parte della monografia costituisce un contributo originale; in quanto elabora i dati del Legros circa lo sforzo di trazione e la resistenza al moto e ne ricava l'equazione del moto a velocità costante. La quale altro non è se non la relazione tra i quattro elementi fondamentali; peso del veicolo, potenza del motore, velocità e condizioni del terreno.

Una tabella e un grafico sono dati in ultimo per facilitare nei casi pratici la rapida applicazione della formola fondamentale.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.) Apparecchio per la lubrificazione automatica dei bordini delle ruote e delle rotaie (*Bulletin Technique de la Suisse Romande*, 2 novembre 1918, pag. 201).

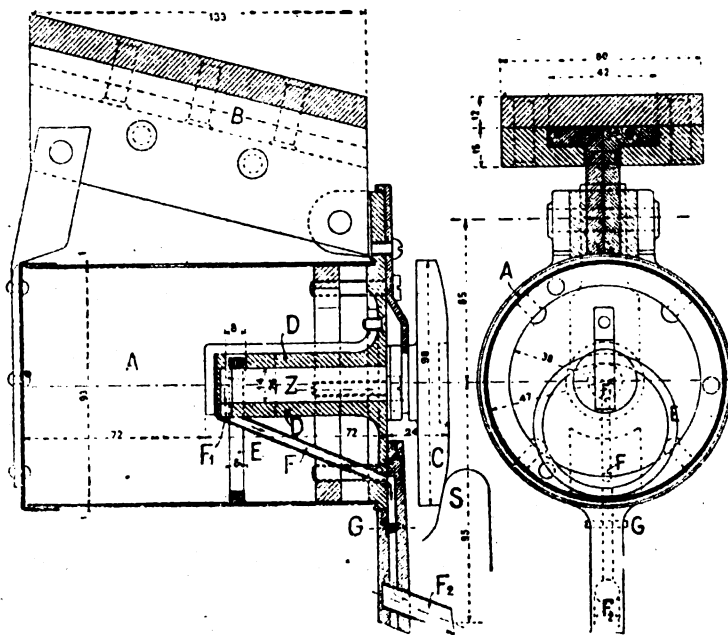
Già da tempo, e specialmente in America, si è studiato il problema della lubrificazione dei cerchioni e delle rotaie per diminuirne il logoramento, che in condizioni gravose di tracciato e di esercizio può assumere un'entità impressionante. Constatata la reale utilità di tale lubrificazione, numerosi sono stati i dispositivi studiati; e fra questi merita attenzione uno di recente brevettato in Svizzera ed applicato da qualche anno, pare con grande vantaggio, sulla ferrovia elettrica Montreux-Oberland Bernese.

L'apparecchio contiene un serbatoio d'olio *A*, sospeso ad un supporto a corsoio inclinato *B*; l'inclinazione di questo fa sì che la rotella *C* dell'apparecchio s'appoggi continuamente contro il bordino della ruota in corrispondenza della quale l'apparecchio stesso è fissato. L'alberetto della rotella *C* porta, all'interno del serbatoio d'olio, un anello di lubrificazione *E*, immerso in parte nel bagno d'olio. Quando il veicolo si mette in moto, il bordino trasporta in rotazione la rotella *C*, che gira fino a che gira la ruota. Allora l'anello di lubrificazione entra esso pure in funzione, e l'olio discende nelle condotte *F*₁ e *F*₂ per cadere, goccia a goccia, sul bordino. La quantità d'olio uscente può regolarsi col piccolo rubinetto *G*.

Appoggiandosi contro la faccia interna del bordino, la rotella *C* vi spalma così le gocce d'olio in modo uniforme, e il bordino, nel suo moto, lubrifica la faccia interna della rotaia.

L'apparecchio è di costruzione estremamente semplice e solida. Esso non deve resistere ad alcuno sforzo notevole, si logora pochissimo, è piccolo, leggero, poco ingombrante, interamente

chiuso e perciò inaccessibile alla polvere. Il suo funzionamento si inizia e cessa automaticamente col moto del veicolo; il consumo d'olio è minimo: basta riempire il serbatoio ogni 8-10 giorni. L'impiego fattone sulla ferrovia Montreux-Oberland Bernese ha portato ad una



diminuzione del logoramento delle rotaie e dei cerchioni del 60 % circa; risultato veramente notevole, se si pensa alla forte spesa che richiede, specialmente ai prezzi attuali, il rinnovare tali parti.

(B. S.) L'elettrificazione parziale delle ferrovie della Compagnia d'Orléans (*Le Génie Civil*, 4 gennaio 1919, p. 5).

Sull'elettrificazione delle ferrovie del Midi, progettata per un'applicazione iniziale di 600 chilometri, ma da estendersi a tutta la rete, diede notizie il *Génie Civil* dei giorni 21 e 28 settembre 1918, alle pagine 221 e 224.

Ora la Compagnia d'Orléans ha compiuto uno studio d'elettrificazione parziale della sua rete, ed in merito l'ing. Sabouret, Capo dei servizi tecnici della Compagnia, ha tenuto il 9 novembre presso la Società d'Incoraggiamento per l'Industria Nazionale, una conferenza che è riassunta dal *Génie Civil*.

Il programma si attuerebbe in anni 15-20 su 3000 km., il 40 % della rete, se venissero concesse importanti cadute d'acqua, che dovrebbero dare circa un terzo dell'energia necessaria. Si prevede la distribuzione primaria trifase, 50 p., comune ad altre officine per opportuni scambi di energia.

Non si è ancora scelto il sistema di trazione, che dovrà essere unico per le tre reti: P. L. M., Midi ed Orléans.

Sono notevoli due tipi di grafici per misurare la convenienza economica ¹ dell'elettrificazione in base ai seguenti dati:

$R = \text{rendimento} = \text{rapporto \% delle economie alle spese d'impianto.}$

¹ Sui limiti di convenienza economica della trazione elettrica ferroviaria ricordiamo lo studio pubblicato su questo giornale, nell'aprile 1918, a pag. 125. I grafici che allora furono tracciati si potrebbero para-

R_3, R_4, R_5 = valori del rendimento R corrispondenti al prezzo del KW-h. di 3, 4 e 5 centesimi.

i = pendenza in mm. per m.

T = tonnellaggio annuo per km. in milioni di tonnellate.

$$m = \frac{R_3}{R_4}$$

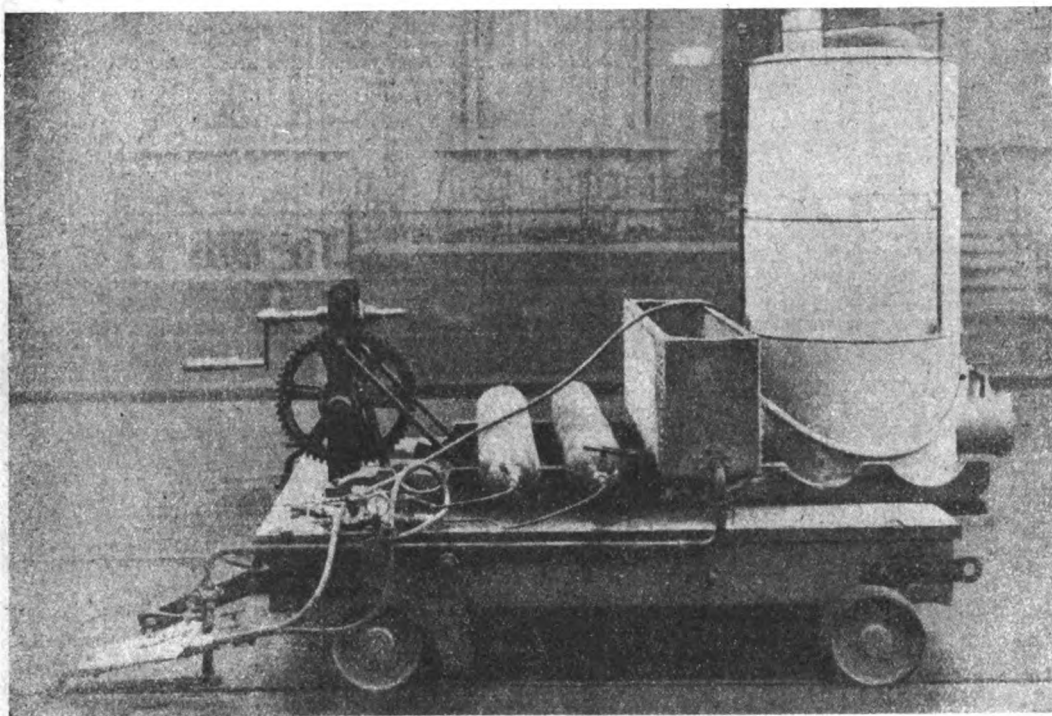
Il primo grafico pone in relazione i tre valori di R con T per diverse linee tipo; il secondo i con m . Dal primo è dedotta una formula empirica.

$$R_4 = 0,46 (i - 5) T.$$

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) L'indurimento della superficie delle rotaie in opera (*Engineering*, 5 aprile, p. 379; *The Tramway and Railway World*, 11 aprile, p. 219).

La deficienza di rotaie e di mano d'opera ha impedito di rinnovare durante la guerra molti binari tranviari che avevano le guide consumate al massimo. E perciò si è seguito con il massimo



interesse il procedimento ideato e sperimentato dal Sandberg per indurire la superficie delle rotaie *in situ*.

Il trattamento dell'acciaio, già inaugurato in Inghilterra, consiste nel portare il metallo ad una temperatura prossima a quella critica e a dargli, mediante un getto di fluido, una tempera

gonare utilmente con quelli del Sabouret, tenendo presenti, beninteso, la diversa attendibilità dei dati e la diversità delle ipotesi assunte a base dei calcoli.

In particolare, il tecnico francese si è riferito al sistema a corrente continua a 3000 volt, senza pregiudizio della scelta futura del sistema di trazione. Il nostro studio si fondò, invece, sui risultati dell'esercizio a trazione elettrica sulle ferrovie dello Stato italiane.

(B. S.) Dal messaggio 2 dicembre 1918 del Presidente Wilson al Congresso (*Railway Age*, 6 dicembre 1918).

La questione che più mi preoccupa è quella della politica da adottarsi verso le ferrovie. Mi rivolgo a voi per consiglio in merito. Io stesso non ho un sicuro proposito mio proprio. Nè vedo come possa averlo chiunque conosca qualche cosa della complessità del problema.

È un problema che deve essere studiato, studiato immediatamente, studiato senza false vedute o pregiudizi. Nulla può essere guadagnato abbracciando senz'altro un qualunque piano preconcepito di sistemazione.

Era necessario che la gestione delle ferrovie fosse assunta dal Governo durante la guerra, e durasse quanto la guerra. Sarebbe stato impossibile altrimenti conseguire sotto una singola direzione la graduazione di precedenza nei trasporti; sarebbe stato impossibile conciliare la massima produzione nelle fabbriche, nelle miniere, nell'agricoltura con il maggior numero possibile di carri per condurre i prodotti ai porti ed ai mercati; impossibile imbarcare truppe e materiali senza riguardo alcuno al vantaggio od al danno prodotto ai vettori; impossibile subordinare, se necessario, tutti i privati bisogni alla pubblica necessità; impossibile dare il necessario sostegno finanziario alle imprese ferroviarie col pubblico erario.

Tutto ciò è ora sorpassato e la questione attuale da risolvere è questa: quale politica, pel futuro, si crede migliore per le ferrovie e per il pubblico?

Eccezionali circostanze ed eccezionali metodi di amministrazione non erano necessari per convincersi che le ferrovie non erano alla pari coll'aumento nei trasporti imposto dal rapido e continuo sviluppo delle industrie del paese.

Noi già sapevamo questo, e sapevamo che esse erano impari alla bisogna anche perchè la loro piena cooperazione era resa impossibile per legge e la concorrenza fra loro obbligatoria: di modo che, nell'interesse nazionale fu impossibile assegnare a ciascuna, separatamente, il traffico che meglio sarebbe stato adatto a servire.

Possiamo sperare che la formale conclusione della pace avvenga in primavera ed i ventuno mesi ai quali l'attuale controllo delle ferrovie è limitato scadano al più tardi nel gennaio 1921.

La piena efficienza delle ferrovie, cui l'Amministrazione federale aveva mirato, non potrà essere raggiunta entro tale periodo. Le leggi attuali non permettono l'uso dei prodotti delle ferrovie per conseguire un tale assetto senza il pieno consenso dei loro direttori, qualcuno dei quali consentirebbe, mentre altri potrebbero non consentire; per cui si può concludere che le leggi non accordano sufficiente autorità per intraprendere miglioramenti nella misura necessaria.

Ogni punto di vista di questo difficile argomento di decisione ci porta perciò alla domanda ancora senza risposta: Che cosa è giusto che noi facciamo con le ferrovie nell'interesse del pubblico ed in piena lealtà verso i loro possessori?

Vi confesso che non ho risposta adeguata. La sola cosa che mi è perfettamente nota è che non è favorevole al pubblico ed alle società ferroviarie lasciare la questione insoluta, e che è mio attuale dovere incominciare a recedere dal controllo delle ferrovie anche prima dello scadere del periodo statutario, a meno che apparisca frattanto qualche chiaro prospetto di una soluzione per legge.

Credo utile esporre in breve le vie che potremmo seguire.

Possiamo annullare il controllo e tornare alle pristina condizioni della gestione privata, della libera concorrenza e dell'ordinamento misto per mezzo degli Stati come per mezzo dell'autorità federale. Oppure possiamo spingerci all'estremo opposto e stabilire un completo controllo accompagnato, se necessario, dalla proprietà statale. Infine possiamo adottare una linea intermedia lasciando la gestione privata sotto un più unificato e chiaro ordinamento pubblico e con tali varianti nelle leggi che ci permettano di evitare una sterile concorrenza e di conseguire un considerevole grado di unificazione amministrativa come, ad esempio, mediante cor-

porazioni regionali che riuniscano le ferrovie aventi uniformità di caratteri in organici ed estesi sistemi.

La conclusione che io sono pronto a ricavare con sicurezza è che sarebbe un cattivo servizio reso al paese ed agli attuali possessori delle ferrovie quello di tornare alle vecchie condizioni non modificate, che sono costringitive, non permettono sviluppo, ed appaiono senza il minimo segno di prosperità per l'avvenire. Ciò di cui il paese principalmente abbisogna è che sia dato sviluppo ai suoi mezzi di trasporto, alle sue ferrovie, alle sue grandi vie di comunicazione attraverso i porti ed il mare. Qualche elemento di nuova politica è quindi assolutamente necessario per il servizio del pubblico, per la restaurazione del credito dei vettori, per la protezione degli interessi degli azionisti. La politica finora seguita può essere cambiata molto o poco, ma certo non è saggio che sia lasciata tal quale. Spero che il Congresso richieda un completo e imparziale studio dell'intero problema e lo ottenga il più rapidamente possibile.

Io sono pronto e ansioso di liberare le ferrovie dell'attuale controllo e sono pronto anche ad anticipare la data se aspettando la scadenza stabilita dalla legge dovessi prolungare il periodo dei dubbi e delle incertezze dannose agli interessi nazionali.

(B. S.) Le tariffe ferroviarie spagnuole (*Railway Gazette*, 10 gennaio 1919).

L'oramai famosa questione dell'aumento delle tariffe ferroviarie spagnuole è stata definita con la pubblicazione di un R. decreto in data 26 dicembre che autorizza le compagnie ad applicare una soprattassa del 15 % su tutte le tariffe presentemente in vigore. Gli articoli del decreto sono i seguenti:

Art. 1. I prezzi per unità di traffico possono essere aumentati fino alla proporzione del 15 per cento, anche quando dovesse così eccedersi il massimo legale stabilito nelle concessioni.

Art. 2. Le imposte sui trasporti si applicheranno sui prezzi così aumentati.

Art. 3. Le compagnie devono tenere conto a parte degli aumenti di tariffa che non potranno essere computati fra i prodotti, nell'eventuale passaggio delle linee allo Stato.

Art. 4. Il Governo potrà sospendere l'azione di questo decreto per tutte o per qualcuna delle compagnie:

a) quando il prezzo del carbone scenderà al di sotto del prezzo corrente nel 1913, aumentato del 50 %;

b) quando i prodotti ferroviari raggiungeranno quelli ottenuti nel 1913;

c) alla fine del terzo anno a partire dall'11 novembre 1918.

Art. 5. Non è ammesso ricorso avverso le decisioni del Governo prese in applicazione dell'articolo precedente.

Art. 6. Il Governo ha facoltà di sospendere gli effetti del presente decreto per tutte o qualcuna delle compagnie in caso di mutate circostanze anche per cause estranee a quelle esposte nell'articolo 4° e similmente le sue decisioni saranno inappellabili.

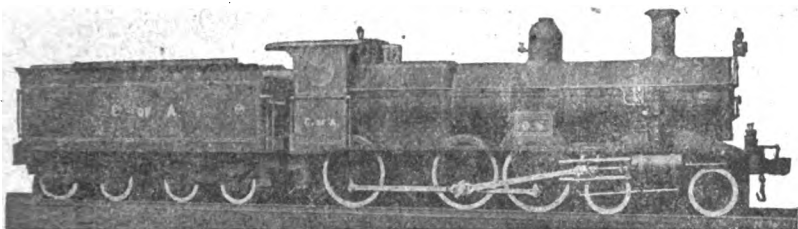
Art. 7. La facoltà di aumentare i prezzi di trasporto è inoltre sospesa od annullata per quella compagnia che non accettasse le decisioni degli arbitri nominati dal Governo, nel caso di un conflitto tra esse ed i loro impiegati.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*.

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:
BALDWIN-Philadelphia.



Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34, Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

800 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

□ TORINO □

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. 11-86

Commercio materiale elettrico in genere

Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione
Impianti linee di forza - Forni elettrici.

Officine Elettro-Meccaniche RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 4.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

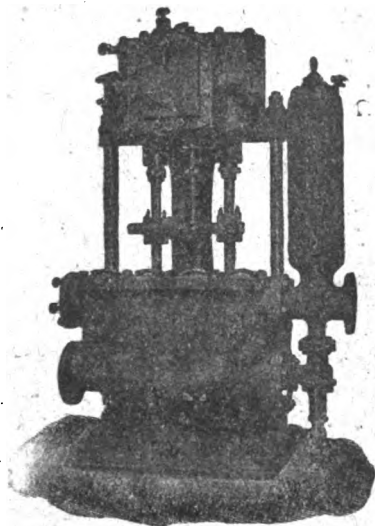
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO-POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA

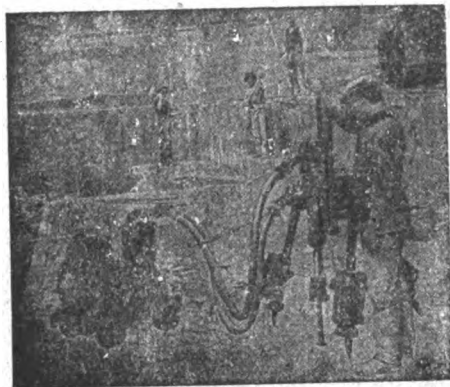
ING. NICOLA ROMEO & C.

OFFICINE MECCANICHE - FONDERIE - FORNI - FUCINE - PRESSE

MILANO

SEDE: Via Paleocapa, 6 — FILIALI: ROMA, v. G. Carducci, 3 - NAPOLI, v. Medina, 61

COMPRESSORI D'ARIA A CINGHIA ED A VAPORE DI TUTTE LE DIMENSIONI E PER OGNI APPLICAZIONE



Perforatrice Elettro-Pneumatica.

PERFORATRICI — MARTELLI PERFORATORI

SONDE

ELEVATORI

DRAGHE

SPACCAPIETRE

TRATTRICI



Compressore d'Aria Classe X B a cinghia.

■ ■ ■ IMPIANTI ■ ■ ■
■ AD ARIA COMPRESSA ■
■ ■ ■ PER ■ ■ ■
■ ■ ■ GALLERIE ■ ■ ■
■ CAVE — MINIERE ■
OFFICINE MECCANICHE
■ ■ LABORATORI ■ ■
■ DI PIETRE E MARMI ■

■ ■ TRIVELLAZIONI ■ ■
■ ■ DEL SUOLO ■ ■
■ ■ ■ PER ■ ■ ■
QUALSIASI DIAMETRO
■ ■ E PROFONDITÀ ■ ■

■ PRODUZIONE GAZ ■
■ ■ ■ IDROGENO ■ ■ ■
■ ■ ED OSSIGENO ■ ■



Impianto di una Sonda B F a vapore, presso le Ferrovie dello Stato a Montepiano, per eseguire sondaggi sulla Direttissima Bologna-Firenze

UTENSILI PNEUMATICI

■ ■ ■ PER ■ ■ ■
■ ■ ■ FORARE ■ ■ ■
■ ■ SCALPELLARE ■ ■
■ ■ ■ CHIODARE ■ ■ ■
■ ■ ■ SBAVARE ■ ■ ■

Trapani ■ ■ ■

■ ■ ■ pneumatici ■ ■ ■

PESTELLI PNEUMATICI

■ ■ ■ PER TERRA ■ ■ ■
■ ■ ■ FONDERIA ■ ■ ■

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo del Servizio Veicoli delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. C. CROVA - Capo del Servizio Movimento delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Capo del Servizio Trazione delle FF. SS.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

	Pag.
NUOVE ZONE D'INFLUENZA DEI TRANSITI INTERNAZIONALI DEL SEMPIONE E DEL LÖTSCHBERG IN DIPENDENZA DEL RITORNO ALLA FRANCIA DELL'ALSAZIA E DELLA LORENA (Redatto dall'ing. Adolfo Radius per incarico del Servizio Movimento delle Ferrovie dello Stato)	85
REOSTATI LIQUIDI CON RAFFREDDAMENTO A VAPORIZZAZIONE (Redatto dall'ing. Andrea Caminati per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato)	89
DETERMINAZIONE DEL CARBONIO TOTALE NEI PRODOTTI SIDERURGICI COMUNI (MODIFICAZIONI ALL'APPARECCHIO CORLEIS) (Redatto dall'ing. I. Compagno dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato)	100
LE FERROVIE TRANSAFRICANE	103
LIBRI E RIVISTE	106
Un nuovo sistema per la manutenzione dei binari — Il trasporto e il travaso meccanico della sabbia sulle tranvie di Denver — La riduzione del peso delle parti mobili delle locomotive — Il lavaggio delle rotaie tramviarie — Speciali cavalcavia in cemento armato sulla Chicago, Rock Island & Pacific — Le tariffe ferroviarie spagnuole — Qualche cosa di essenzialmente spagnuolo — Locomotiva tipo 2-D-1 per le ferrovie Sudafricane — Le scale per stabilimenti ed uffici — Il nuovo impianto di apparati centrali a Madrid.	

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA - SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

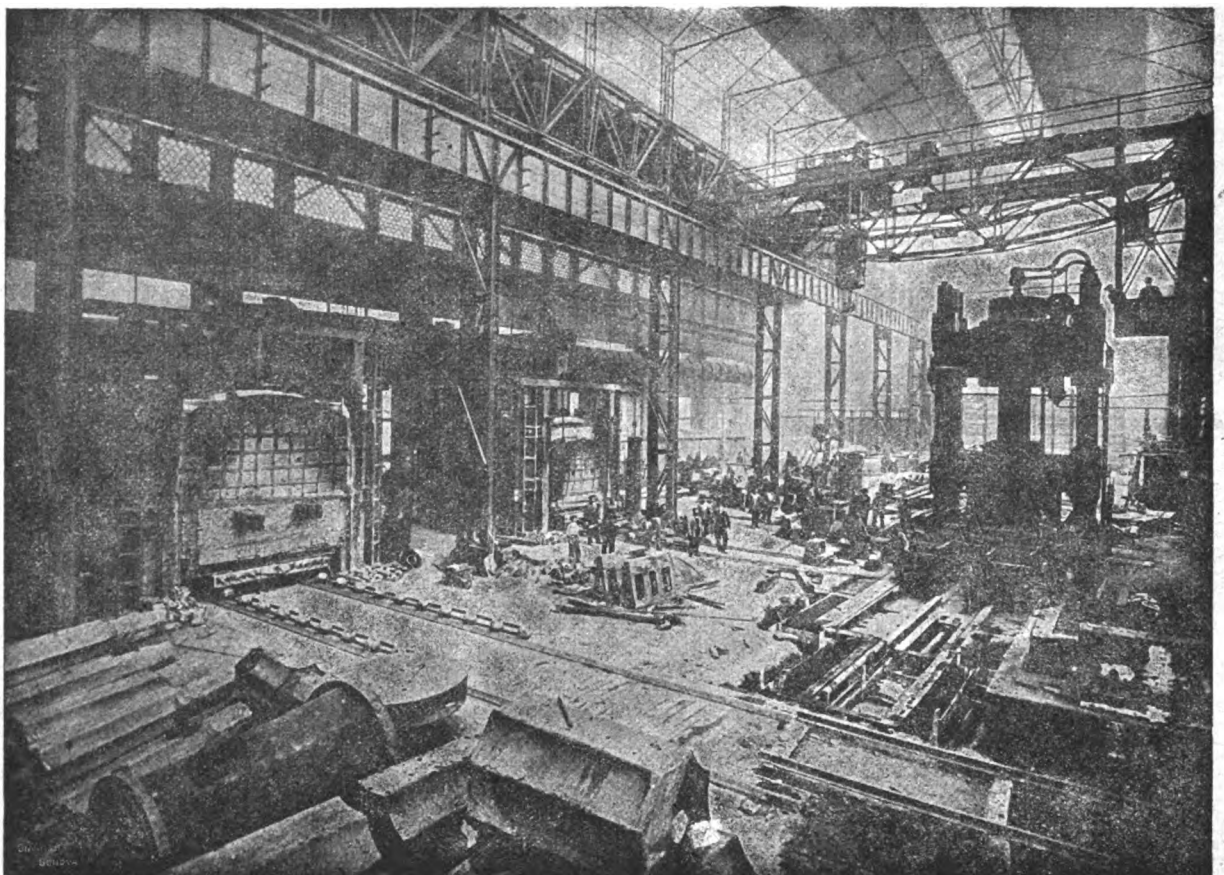
CAPITALE L. 500.000.000 INTERAMENTE VERSATO

ELENCO DEGLI STABILIMENTI

1.° Stabilimento meccanico	SAMPIERDARENA	12.° Stabilimento per la fabbricazione di bossoli d'artiglierie	CORNIGLIANO LIGURE
2.° Stabilimento per la costruzione di locomotive	SAMPIERDARENA	13.° Cantieri Officine Savola	CORNIGLIANO LIGURE
3.° Stabilimento per la costruzione delle artiglierie	SAMPIERDARENA	14.° Tubificio Ansaldo	PEGINE (Val Polcevera)
4.° Stabilimento della Fiumara per munizioni da guerra	SAMPIERDARENA	15.° Cantiere Aeronautico	BORZOLI
5.° Stabilimento per la costruzione di motori a scoppio e combustione interna	SAN MARTINO (Sampierdarena)	16.° Cantiere Navale	SESTRI PONENTE
6.° Stabilimento per la costruzione di motori di aviazione	SAN MARTINO (Sampierdarena)	17.° Proiettificio Ansaldo	SESTRI PONENTE
7.° Fonderia di acciaio	CAMPI (Cornigliano Ligure)	18.° Fonderia di ghisa	PEGLI
8.° Acciaierie & Fabbrica di corazze	CAMPI (Cornigliano Ligure)	19.° Stabilimento per la fabbricazione di materiali refrattari	STRAZZANO (Serravalle Scrivia)
9.° Stabilimento elettrotecnico	CORNIGLIANO LIGURE	20.° Officine allestimento navi	PORTO DI GENOVA (Molo Glano)
10.° Stabilimento metallurgico Delta	CORNIGLIANO LIGURE	21.° Miniere di Cogne	COGNE (Valle d'Aosta)
11.° Fonderia di bronzo	CORNIGLIANO LIGURE	22.° Stabilimenti Elettrosiderurgici	AOSTA

ACCIAIERIE E FABBRICA DI CORAZZE - CAMPI (Cornigliano Ligure)

GETTI-GREGGI O LAVORATI D'ACCIAIO DI QUALSIASI TIPO E DIMENSIONE FINO AL PESO UNITARIO DI 150 TONNELLATE :: GETTI DI ACCIAI SPECIALI TRATTATI, DI QUALITÀ SUPERIORE PER ARTIGLIERIE E COSTRUZIONI MECCANICHE :: GETTI PER OGNI GENERE DI MACCHINARIO :: GETTI DI ACCIAIO AD ALTO TENORE DI MANGANESE :: PIASTRE DI CORAZZATURA (SPECIALI A FACCIA INDURITA, CEMENTATE, OMOGENEE, SOTTILI EXTRATENACI, SPECIALI FUSE) DI QUALUNQUE SPESSORE E DIMENSIONE



Acciaierie e fabbrica di corazze - Una parte della navata centrale.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Nuove zone d'influenza dei transiti internazionali del Sempione e del Lötschberg in dipendenza del ritorno alla Francia dell'Alsazia e della Lorena

(Redatto dall'ing. ADOLFO RADIUS
per incarico del Servizio Movimento delle FF. SS.).

Fra i nuovi problemi ferroviari internazionali interessanti l'Italia che si presenteranno dopo la stipulazione della pace, quando cioè verranno stabiliti esattamente i confini dei nuovi Stati, e chiarite quindi con maggior precisione, di quanto oggi sia dato intuire, le zone d'influenza di ogni singola linea, in relazione ai nuovi criteri politici ed economici che prevarranno, uno ve n'ha al quale forse non è stata posta l'attenzione che merita fin d'ora. Esso infatti, interessando specialmente l'Alsazia-Lorena, dei cui territori non è ormai più dubbia la sorte, può già venir abbastanza bene studiato e valutato nella sua portata e nelle sue conseguenze, mentre per altre questioni congeneri, sulle quali è già stata dai competenti richiamata l'attenzione pubblica, come quelle riguardanti le comunicazioni coll'Oriente attraverso le regioni balcaniche, è forse ancora prematuro di portare un giudizio di serio valore sulla loro portata pratica, troppo incerti essendo ancora vari fattori di ordine politico, che dovranno influire sulla sistemazione definitiva dei territori interessati dalle questioni stesse.

Intendesi qui accennare alle comunicazioni fra l'Italia da una parte ed il Belgio e l'Olanda dall'altra, comunicazioni che potranno aver luogo, con lieve differenza di percorso, tanto per il transito del Sempione e Lötschberg, quanto per quello del Gottardo, e che se non avevano un grande valore prima della guerra, non essendovi grandi relazioni con detti paesi, potranno ora, massime col Belgio, intensificarsi, qualora, come è sperabile, vengano meglio curate le relazioni commerciali con quei paesi, per i quali passano altresì alcuni degli itinerari verso la Gran Bretagna.

Per le comunicazioni internazionali dell'Italia colla Svizzera, colla Francia, colla Gran Bretagna, col Belgio, coll'Olanda e colla Germania, riesce da parte nostra più vantaggioso di servizi del Lötschberg, piuttosto che del Gottardo, quando vi sia parità

o quasi nelle altre condizioni, perchè per la prima via si ha una percorrenza sulle ferrovie italiane di km. 122 fra Milano e Domodossola, ed anzi di 141, se computati fino ad Iselle, ove ha termine effettivamente la linea di proprietà italiana, mentre fra Milano e Chiasso non ne corrono che 52.

Anche prendendo Genova come testa di linea risulta pur sempre, per la via di Novara, un maggior percorso sulle linee italiane di km. 32 (51 fino ad Iselle) in confronto al transito per Chiasso.

La zona d'influenza per la quale i transiti del Sempione e del Lötschberg potevano prima della guerra competere con qualche speranza di successo con quello del Gottardo, per le comunicazioni oltre la Svizzera, non era invero molto vasta, potendosi ritenere estesa dalla linea Belfort-Parigi fino alla Belfort-Nancy-Longuyon-Arlon-Bruxelles, essendo allora vano sperare di creare colla nuova via appena stabilita una seria concorrenza alla forte organizzazione del Gottardo, per tutto l'intenso traffico dirigentesi lungo la valle del Reno, sia per la linea alsaziana che per quella badese, poichè a sostenere il Gottardo collimavano gli interessi svizzeri insieme con quelli germanici.

Essenzialmente il Lötschberg doveva, a vantaggio dell'Italia, servire alle comunicazioni colle regioni della Francia servite dalla Rete dell'Est e in parte anche da quella del Nord, nonchè colla Gran Bretagna, e rispetto a questi paesi costituisce anzi la via più breve.

Dopo la prossima pace, col passaggio dell'Alsazia e Lorena alla Francia, si dovrà verificare uno spostamento di interessi abbastanza notevole per le comunicazioni fra la Svizzera, il Belgio e l'Olanda, perchè tali comunicazioni verranno a sfuggire all'orbita della Germania, totalmente per quanto riguarda il Belgio, parzialmente per quelle coll'Olanda; ed interesseranno invece la Francia, passando pei suoi nuovi territori.

Alla linea fin qui seguita Basilea-Strasburgo-Metz-Lussemburgo-Bruxelles, potrà quindi, in alcuni casi, essere sostituita, con vantaggio delle comunicazioni attraverso il Lötschberg coll'Italia, la via passante per Delle-Belfort-Nancy-Metz-Lussemburgo.

Le lunghezze fra Milano e Bruxelles per le due vie risultano le seguenti:

Milano-Gottardo-Lucerna-Basilea-Strasburgo-Metz-Bruxelles: km. 961.

Milano Lötschberg-Berna-Nancy-Metz-Bruxelles: km. 940.

La differenza non è forte, pur tenendo conto dell'accorciamento di percorso di 16 chilometri stabilito a favore del transito del Lötschberg dall'apertura all'esercizio del tronco Granges-Moutier, avvenuta durante la guerra, ma tuttavia è sempre tale da far sperare in una possibile efficace concorrenza, ricordando che in massima l'idea di tale istradamento non è nuova, perchè anche prima della guerra già avevasi in attività un servizio di carrozze dirette fra Milano e Bruxelles per la via di Berna-Belfort-Nancy-Longuyon-Arlon-Bruxelles (distanza km. 950, non essendo allora ancora aperta la Granges Moutier).

L'itinerario per il Belgio attraverso il Lötschberg percorre inoltre regioni variate ed interessanti, tocca le importanti città di Berna, Nancy, Metz e Lussemburgo, e passa a soli 11 chilometri da Plombières, la famosa stazione balnearia dei Vosgi, che si trova su una diramazione.

Anche per le comunicazioni fra l'Italia e l'Olanda, risulta più breve l'istradamento per la via di Bruxelles-Anversa, oltre che più opportuno, perchè eviterà di passare per territori germanici, mentre la linea fin qui seguita tocca Coblenza e Colonia.

Le distanze di Milano da Rotterdam, Aia ed Amsterdam per le due vie risultano infatti le seguenti.

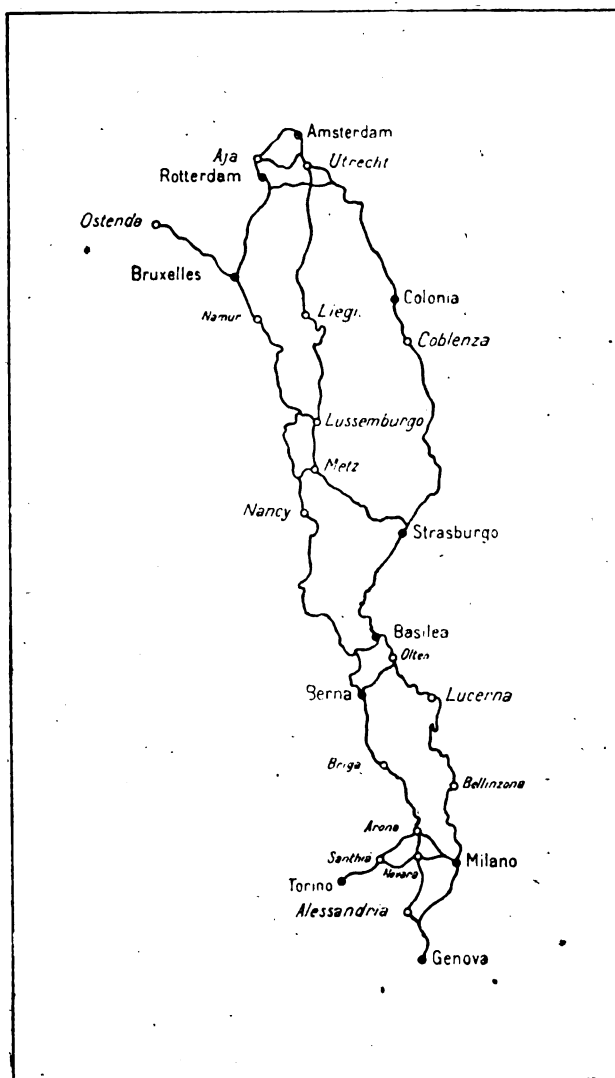
	Via Lötschberg- Nancy-Metz- Bruxelles	Via Gottardo- Colonia
Milano-Rotterdam	1083	1140
Milano-Aia.	1106	1153
Milano-Amsterdam	1169	1121

Soltanto per le comunicazioni con Amsterdam rimarrebbe quindi vantaggioso il transito per Colonia; tuttavia, anche per le comunicazioni con detta città si potrà probabilmente evitare il transito per territori tedeschi, pur senza allungare il tragitto, percorrendo al nord di Lussemburgo anzichè la via di Bruxelles, troppo lunga, quella passante per Pepinster, Liegi, Hasselt, Eindhoven, del resto già percorsa anche prima della guerra da treni diretti quantunque di carattere locale.

Per questa via la distanza fra Milano ed Amsterdam risulta di km. 1109, cioè 12 meno che per Colonia. Questa linea poi, oltre che per la importante città di Liegi, passa per Spa, la celebre stazione balneare del Belgio. Sul territorio olandese essa tocca Bois le Duc ed Utrecht.

La nuova via fra l'Italia e l'Olanda ha, in confronto a quella fin qui seguita percorrente la vallata del Reno e passante per Colonia, lo svantaggio di essere sensibilmente più accidentata, attraversando, oltre la catena principale delle Alpi, come l'altra del Gottardo, anche quelle delle Alpi Bernesi e del Giura i contrafforti dei Vosgi e l'altipiano

delle Ardenne. Osservasi tuttavia che i tronchi del Sempione e del Lötschberg, che interessano le due catene delle Alpi, sono in buona parte esercitate con trazione elettrica e che sulla rimanente parte del percorso si trovano bensì pendenze e contropendenze estese su lunghe tratte, ma sempre in misura piuttosto mite, tanto da non poter influire molto sul tempo di percorrenza complessivo.



Del resto, quand'anche all'atto pratico non si riuscisse a concordare colle Amministrazioni ferroviarie estere interessate, per questa via di Berna-Belfort-Nancy, tutte quelle buone e rapide comunicazioni, col Belgio e coll'Olanda, che da parte nostra sarebbero desiderabili, perchè l'Amministrazione francese che subentrerà a quella germanica nell'esercizio delle ferrovie dell'Alsazia Lorena avrà probabilmente anch'essa la tendenza a concentrare le migliori comunicazioni verso l'importantissimo nodo ferroviario di Basilea, converrebbe pur sempre alle ferrovie italiane di dare la preferenza, in quanto possibile, al transito pel Lötschberg anzichè a quello pel Gottardo, anche per tutte le comunicazioni dell'Italia con Basilea ed oltre, passando per Berna od Olten.

L'attuale occasione può essere infatti singolarmente favorevole per avvantaggiare i transiti pel Sempione e Lötschberg, in confronto di quelli pel Gottardo, di interesse prevalentemente svizzero, essendo state in dipendenza della guerra soppresses tutte le comunicazioni dirette, che prima erano così numerose sulla linea del Gottardo; perciò si potrà ora impiantare su nuove basi tutto il sistema di comunicazioni per l'una e per l'altra via senza troppi riguardi alle abitudini del passato.

A tale proposito si nota che la differenza di percorso fra Milano e Basilea, e quindi anche per le provenienze dal Veneto e dall'Emilia, non è che per soli 13 chilometri favorevole al Gottardo, non tale quindi da far decidere da sola in modo assoluto sulla convenienza di una via piuttosto che dell'altra.

Per Genova poi il Lötschberg, offre un accorciamento di 25 chilometri in confronto al Gottardo, e per Torino l'accorciamento risulta di ben 79 chilometri, sempre rispetto a Basilea, approfittando naturalmente della linea Santhià-Arona.

Così potrà assurgere a nuova e più intensa vita la linea di Domodossola, percorrente per non breve tratto incantevoli regioni italiane, come transito internazionale di primissimo ordine, aggiungendo alle nuove prospettive di traffico fra Londra, Parigi, le regioni balcaniche e l'Oriente, che seguirà certamente questa via a preferenza dell'antica via tedesco-ungherese percorrente la vallata del Danubio, anche quelle del traffico fra l'Italia, l'Alsazia e Lorena, il Belgio e l'Olanda, pel transito del Lötschberg, traffico che anteriormente alla guerra era pressochè totalmente acquisito alla linea del Gottardo.

Reostati liquidi con raffreddamento a vaporizzazione

(Redatto dall'ing. ANDREA CAMINATI per incarico del Servizio Trazione)

(Vedi Tav. da XII a XIV fuori testo).

Le locomotive elettriche polifasi a grande velocità, del gruppo E.330, descritte sui numeri di questa stessa Rivista del luglio e agosto 1915, vennero fornite dalla ditta costruttrice con un reostato liquido di capacità di litri 680 circa di soluzione sodica, e di tipo eguale a quello *originario* applicato sulle locomotive a 5 assi accoppiati del gruppo E.550 (tipo che fu già illustrato in precedenti articoli apparsi nella presente Rivista), colla sola differenza che nelle locomotive del gruppo E.330, allo scopo di agevolare l'evaporazione del liquido reostatico e la sollecita evacuazione del vapore prodotto, venne, fin dall'inizio, applicata una speciale ventilazione nella parte superiore della camera degli elettrodi, facendo all'uopo una derivazione d'aria dal ventilatore dei motori di trazione.

Malgrado tale miglioramento, fin dai primi tempi di servizio (sulla linea Succursale dei Giovi) il reostato si dimostrò di capacità deficiente; si ebbero inoltre dei casi di introduzione di vapore e soluzione sodica nei motori attraverso la tubazione di ventilazione del reostato, in quanto che la pressione del vapore, che si genera nella camera degli elettrodi viene, in certe condizioni, a superare la pressione dell'aria di ventilazione, ed allora accade l'inversione della corrente.

Questi inconvenienti resero urgente lo studio di modificazioni al reostato, e si procedette, in seguito all'esito soddisfacente di prove preliminari, all'aggiunta di un serpentino con disposizione analoga a quella già descritta nel numero di settembre 1917 per i reostati delle locomotive del gruppo E.550. Data però la deficienza di spazio, il serpentino dovette essere sviluppato al di sotto delle sale motrici (Vedasi fig. 1. Tav. XII) Esso fu costruito con m. 72 circa di tubo da mm. 70, 76, piegato a forma di spirale piatta, disposta essenzialmente in due strati inferiori oltre ad altri tre strati superiori, ciascuno di poco sviluppo, in modo da costituire una aggiunta alla capacità del reostato di litri 280 circa di soluzione sodica, portando così la quantità totale di soluzione a circa 960 litri, ciò che, unito all'effetto della circolazione naturale che pone la detta soluzione sodica del reostato in condizione da potersi meglio raffreddare per irradiazione del calore all'esterno, costituiva un discreto aumento nell'efficienza del reostato.

La disposizione degli attacchi del serpentino al reostato venne curata in modo da rendere facile e rapido, per quanto possibile, lo smontaggio di tutto il serpentino, smontaggio necessario ogni qualvolta occorre abbassare uno degli assi motori.

Coi reostati così modificati si poté effettuare il servizio sulla linea Succursale dei Giovi con discreti carichi, ed anche si poté affrontare il servizio di treni pesanti sulla linea di Genova-Savona, la cui elettrificazione, come è noto, venne inaugurata posteriormente; su essa è particolarmente gravoso il lavoro del reostato, dovendosi effettuare ripetute fermate a piccola distanza l'una dall'altra.

Nel servizio normale dei treni viaggiatori si devono, nel percorrere tale breve tronco, eseguire almeno 13 avviamenti, molti dei quali fino a 75 km.-ora, ed eventualmente di più in caso di fermate ai segnali; è bensì vero che i pesi dei detti treni su tale linea di rado eccedono le 400 tonnellate rimorchiate; ma dovendo non pochi avviamenti compiersi su livellette del 5 al 6 ‰ la completa serie di essi, sotto il punto di vista del riscaldamento del reostato, riesce notevolmente grave. Difatti le locomotive di cui si tratta, pur munite di serpentino, compiuto a mala pena il percorso in un solo senso, hanno bisogno di sosta per raffreddare il reostato, sia ricorrendo al cambio del liquido, sia ricorrendo a lunga ventilazione a mezzo del ventilatore dei motori di trazione. Colla seconda soluzione è più specialmente lungo l'intervallo necessario tra una corsa e l'altra, con detrimento della utilizzazione della locomotiva. La prima soluzione è onerosa, specie quando la soda è cara, e richiede l'impianto di dispositivi fissi appositi. Si imponeva pertanto un radicale miglioramento del reostato. Ma non era applicabile in questo caso l'aumento di capacità termica secondo il dispositivo adottato per le locomotive elettriche a 5 assi accoppiati, e descritto già in questa Rivista (settembre 1917 ed agosto 1918), perchè mancava lo spazio e soprattutto perchè, essendo già quasi raggiunto il massimo limite di peso per asse ammesso, non rimaneva più disponibilità sufficiente per la quantità di acqua refrigerante necessaria.

Pertanto si dovette rivolgere lo studio ad altre soluzioni. In seguito a studi e proposte dello scrivente, il Servizio Trazione decise di sperimentare un dispositivo col quale il calore immesso nel reostato durante gli avviamenti viene dissipato a mezzo di evaporazione attivata da una corrente d'aria. Il liquido, che non è, come in altri dispositivi proposti od altrove adottati, la soluzione sodica, ma è l'acqua di refrigerazione (attraverso la quale la soluzione sodica vien fatta circolare), assorbe, per mezzo di adeguata superficie raffreddante, il calore della soluzione sodica stessa. In tal modo si ottiene il vantaggio di avere un consumo quasi trascurabile di soluzione sodica e quindi di mantenerne inalterato il titolo, e si consuma soltanto l'acqua refrigerante, che può essere reintegrata in brevissimo tempo, in qualsiasi stazione munita di gru idraulica, senza difficoltà nè preoccupazioni. Altra differenza sostanziale, rispetto a dispositivi precedentemente noti, è quella di avere la camera vaporizzatrice direttamente applicata sul serbatoio contenente l'acqua refrigerante ed in comunicazione continua col medesimo, cosicchè non sono necessarie valvole di controllo del livello del liquido nel vaporizzatore, e quindi la disposizione riesce assai semplice.

* * *

Il dispositivo, che, per esperimento, venne applicato su una locomotiva elettrica del gruppo E.330 (E.330. 16), è rappresentato nella fig. 2, Tav. XIII.

Esso consta essenzialmente delle parti seguenti:

- a) reostato 1 e 2 con relativa apparecchiatura di regolazione, rimasto come era in origine salvo la soppressione del serpentino;
- b) cassone 18 per l'acqua refrigerante, contenente il fascio tubolare 13, che forma parte del circuito di circolazione della soluzione sodica presa dal reostato sub a);
- c) cassa vaporizzatrice 24, in diretta comunicazione in basso col cassone precedente; in essa l'acqua del detto cassone viene spinta e fatta cadere sotto forma di minuta pioggia;

d) condotte dell'aria di ventilazione 27 ed ugelli 28 di uscita dell'aria entro la cassa precedente;

e) gruppo di circolazione composto del motore elettrico 17 e di due pompe centrifughe 9 e 21 calettate direttamente su ciascuna estremità del motore suddetto;

f) apparecchio 6 di iniezione di aria compressa nella camera degli elettrodi.

Il *reostato* consta del serbatoio 1 per la soluzione sodica e della camera 2 degli elettrodi, dell'apparecchiatura di comando e regolazione rimasta pur inalterata; fu mantenuto il rimescolatore centrifugo 4, mentre il serpentino venne tolto completamente.

Le tubazioni di presa e di ritorno per il serpentino, che esistevano entro il *reostato*, vennero utilizzate allacciandole col circuito di circolazione della soluzione sodica, modificando solo alquanto la forma della tubazione di presa 7 e 8, allo scopo di creare la camera 7 estesa in basso fino ad un livello tale da garantire l'adescamento della pompa 9 di circolazione. *Il circuito di circolazione della soluzione sodica* rimane così costituito: dalla camera 7 e tubo di presa 8, dalla pompa di circolazione 9, dalla tubazione 10 e 11, dalle cassette collettrici 12 e 14 col relativo fascio tubolare 13, e infine dalla tubazione 15 che sbocca sotto il rimescolatore centrifugo 4 e dalla feritoia 16 di immissione della soluzione sodica nella camera degli elettrodi. In tal modo il completo volume della soluzione sodica risulta di litri 880 circa, compensando quasi totalmente il diminuito volume del serpentino.

La *cassa refrigerante* 18 è un semplice serbatoio di acqua, il quale contiene, raccolto verso il fondo, il fascio tubolare 13, costituente la superficie di trasmissione del calore dalla soluzione sodica all'acqua refrigerante, superficie che fu tenuta abbondante per quanto possibile (30 mq.).

Il volume d'acqua complessivo dalla cassa refrigerante è di circa 590 litri, quello dell'acqua al disopra del fascio tubolare raggiunge 250 litri circa. Due bocche di carico 19, chiuse da coperchio a guarnizione a ciascuna estremità del cassone, servono per il rifornimento rapido dell'acqua a mezzo delle ordinarie gru idrauliche di stazione.

La *cassa vaporizzatrice* 24 di lamiera è unita in basso al cassone precedente ed in comunicazione diretta con esso, mentre in alto è in comunicazione coll'atmosfera attraverso uno sfogatoio di vapore costruito come un separatore di vapore in modo cioè da trattenere il più possibile l'acqua che possa essere trascinata dal vapore sfogante. Lo sfogatoio è poi superiormente foggato in guisa che, in ambo i sensi di corsa, vien favorita l'uscita del vapore dalla corrente d'aria che si forma. L'acqua spinta dalla pompa 21 nel tubo 32 viene immessa nello spruzzatore 25, che è costituito da 4 tubi orizzontali 2 a 2 sovrapposti, muniti di alette e, inferiormente, di una serie di forellini attraverso i quali l'acqua cade sotto forma di pioggia entro la cassa 24. Lo spazio sotto lo spruzzatore è occupato da una serie di reti di ottone doppie 26, imbottite di trucioli di rame allo scopo di frazionare sempre più l'acqua cadente ed aumentare grandemente la superficie bagnata, per rendere più attiva l'evaporazione.

La *condotta dell'aria di ventilazione*, che serve ad attivare l'evaporazione, venne ricavata utilizzando quella esistente derivata dal ventilatore dei motori di trazione, che serviva alla ventilazione della camera degli elettrodi del *reostato*; distaccata da questo fu prolungata invece lungo il cielo della locomotiva, fino alla cassa vaporizzatrice, ove venne biforcata e sviluppata lungo le pareti laterali della cassa stessa, fino

a sboccare in basso negli ugelli 28, con una sezione complessiva minima di circa dm.^2 0,5 per ogni ugello.

In tal modo la corrente d'aria immessa nella camera vaporizzatrice viene ad avere un andamento di direzione opposta a quella dell'acqua cadente.

L'apertura esistente sul coperchio della camera degli elettrodi, che serviva per l'ingresso dell'aria di ventilazione in tale camera, venne invece munito di apposita tubazione, collegata colla camera di sfogo all'esterno del reostato, in modo da aumentare notevolmente lo sfogo del vapore al di sopra della camera degli elettrodi.

Tenuto presente poi che le locomotive di cui si tratta vengono per la massima parte del loro servizio utilizzate alla velocità di 75 km.-ora, si è cercato di aumentare la ventilazione entro la cassa vaporizzatrice approfittando di quella naturale dovuta alla velocità di corsa.

Pertanto venne applicata alla parte anteriore in basso della cassa suddetta la bocca 29, costruita in modo da convogliare l'aria all'interno e aumentare quindi l'attività della vaporizzazione e quindi del raffreddamento. Tale bocca può essere, volendo, chiusa a mezzo dello sportello 30. L'efficacia di tale disposizione è naturalmente massima nel senso di marcia a reostato avanti; quando però la locomotiva cammina col reostato a tergo, la bocca lasciata aperta giova ad agevolare l'evacuazione del vapore che si forma nella cassa vaporizzatrice.

Da esperienze effettuate è risultato che la pressione dell'aria in corrispondenza degli ugelli 28, quando nella camera vaporizzatrice si trova cadente l'acqua, raggiunge mm. 20 circa di acqua a locomotiva ferma. Tale pressione cresce rispettivamente a 25 mm. quando la locomotiva cammina col reostato avanti alla velocità di 37,5 chilometri ora, a 30 alla velocità di 50 km.-ora e raggiunge 40 a 42 mm. quando la velocità di corsa sale a 75 km.-ora.

L'applicazione delle alette al gruppo dei tubi spruzzatori ha lo scopo di aumentare, entro la camera vaporizzatrice, la superficie avente la temperatura massima e che (immediatamente prima dell'uscita del vapore dalla camera stessa) viene lambita dal vapore medesimo, in modo che esso possa assorbire il più possibile il calore da tale superficie tendendo ad asciugarsi; si ottiene così il massimo raffreddamento possibile dell'acqua cadente. Questa, giunta raffreddata al fondo della camera vaporizzatrice, ritorna nel cassone refrigerante e si mescola colla massa di acqua ivi esistente diminuendone la temperatura.

Il gruppo di circolazione è costituito da un unico motore elettrico 17 e da due pompe centrifughe 9 e 21, calettate direttamente a ciascuna estremità dell'albero del motore. Il motore 17 e la pompa 9 sono identici agli organi analoghi del gruppo moto-pompa-ventilatore del reostato ampliato nelle locomotive elettriche del gruppo E-550 (già descritto nel settembre 1917 in questa Rivista), salvo l'albero del motore, che sporge alquanto di più dalla parte opposta alla pompa 9, allo scopo di permettere il calettamento della pompa 21. Detta pompa venne progettata direttamente dall'Ufficio Studi Locomotive F. S. in base ad una portata di 300 a 400 litri al minuto, e ad una prevalenza di circa m. 2; il diametro interno della tubazione premente venne stabilito in 45 mm.; la tubazione aspirante si ridusse ad un semplice raccordo (20), fuso colla pompa stessa, con diametro interno di 50 mm. Il funzionamento pratico è riuscito ottimo.

L'apparecchio di iniezione di aria compressa nella camera degli elettrodi consiste in un semplice tubo orizzontale 6, posto sul fondo della camera di cui si tratta, buche-rellato lateralmente e superiormente, che può essere messo a volontà, a mezzo di apposito rubinetto a volantino, in comunicazione colla condotta dell'aria compressa proveniente dai serbatoi principali esistenti sul tetto della locomotiva.

Lo scopo di tale apparecchio è quello di meglio rimescolare la soluzione sodica nella camera degli elettrodi durante gli avviamenti e favorire lo sviluppo di vapore che, specie nel periodo iniziale degli avviamenti, tende a formarvisi. Esso viene a sostituire e compensare l'effetto della ventilazione che si aveva prima nella camera degli elettrodi (che, come si disse, venne eliminata), e, con un consumo trascurabile di soluzione, tende a fare stare notevolmente più basso il limite massimo di temperatura raggiunto durante gli avviamenti nella soluzione in contatto cogli elettrodi.

* * *

La soppressione del serpentino alla quale si poté addivenire col nuovo dispositivo pur avendosi un funzionamento ottimo del reostato (come risulta dagli esperimenti di cui appresso), ha permesso di liberare lo spazio sotto gli assi motori, con evidente grande vantaggio quando occorra visitare i cuscinetti e togliere d'opera gli assi stessi. Inoltre tale soppressione ha permesso un alleggerimento della locomotiva di circa kg. 700, in modo da compensare in gran parte praticamente l'aumento di peso apportato dal cassone refrigerante, cassa vaporizzatrice e dal gruppo di circolazione, cosicchè, pur mantenendo inalterato il peso aderente della locomotiva (mercè il dispositivo apposito esistente per scaricare gli assi portanti e caricare quelli motori), si è ottenuto di non sorpassare sulla ruota portante dal lato del reostato il peso di tonnellate 13,5 circa.

Il volume complessivo di liquido, che dà l'indice della pura *capacità termica* del reostato, è salito a kg. 1500 circa di fronte a 960 colla primitiva disposizione; è aumentato cioè di circa il 50 %.

Merita menzione la speciale distribuzione della temperatura nell'acqua del cassone refrigerante, dipendente dal modo in cui fu realizzato il circuito di circolazione della soluzione sodica. Come risulta dalla Tav. XIII, la pompa 9 mette in circolazione il liquido più caldo del reostato, poichè la presa è fatta negli strati più alti. Tale liquido viene immesso nella parte più alta del fascio tubolare e fatto circolare 4 volte a *zig-zag* scendendo verso il basso del fascio tubolare stesso. Tale disposizione produce nel cassone refrigerante un maggiore riscaldamento degli strati più alti dell'acqua, cosicchè presso tali strati si mantiene automaticamente l'acqua più calda mentre la meno calda si mantiene verso gli strati inferiori; in altre parole, il rimescolamento dell'acqua refrigerante non avviene che lentamente cosicchè ne deriva che la soluzione sodica, man mano che scende, trova strati più freddi e quindi maggiormente si raffredda e rientra nel reostato a temperatura più bassa di quella che si avrebbe se l'acqua refrigerante tendesse invece mescolandosi a ridursi a temperatura uniforme.

Infatti, se si misura con un termometro la temperatura dell'acqua in vicinanza degli strati superiori dei tubi refrigeranti e si misura con altro termometro la temperatura nella parte inferiore del serbatoio 1 del reostato, si trova che quivi la tempera-

tura è sensibilmente più bassa. Ciò è favorevole non poco, in quanto che, durante gli avviamenti, nei quali agisce il rimescolatore centrifugo si manda acqua notevolmente meno calda nella camera degli elettrodi. Tale condizione di cose risulta evidente dai diagrammi della temperatura, di cui le tavole XV a XVIII, che rappresentano appunto rispettivamente per l'acqua e la soluzione sodica, le temperature lette sui termometri disposti come è sopra accennato.

* * *

Da quanto si è sopra esposto risulta sufficientemente chiaro il funzionamento del dispositivo del reostato, cosicchè si passa senz'altro ad esporre l'esito delle esperienze effettuate.

Le esperienze furono di quattro specie, appunto per sperimentare il funzionamento del nuovo reostato nelle diverse condizioni pratiche:

1° Esperimenti per constatare l'efficacia del raffreddamento dovuto al vaporizzatore ed agli altri diversi fattori.

2° Serie di avviamenti successivi sulla linea Succursale dei Giovi a partire da Bivio Succursale verso Ronco.

3° Rimorchio sulla linea di Savona-Genova di un treno merci pesante alla velocità di 37,5 km.-ora.

4° Serie di treni viaggiatori sulla linea Genova-Savona e viceversa utilizzando, compatibilmente coll'orario esistente, al massimo la locomotiva elettrica.

Le esperienze sub 2°, 3° e 4° vennero eseguite rilevando oltre alle temperature dell'acqua refrigerante e del liquido reostatico all'inizio ed alla fine degli avviamenti ed i consumi di liquido alla fine di ogni viaggio, anche i diagrammi della velocità e dello sforzo di trazione a mezzo del carro dinamometrico F. S.

Tali diagrammi sono riprodotti nelle tavole XV, XVI e XVII; la scala degli sforzi di trazione è stata opportunamente variata allo scopo di rappresentare gli sforzi ai cerchioni della locomotiva, computando all'uopo il peso fittizio di questa in 90 tonnellate (il peso effettivo è di circa 75 tonnellate).

Negli esperimenti sub 4° il carro dinamometrico non poté essere girato ad ogni viaggio, ma mantenne sempre la sua orientazione da Genova verso Savona, cosicchè i diagrammi per i tratti da Savona-Genova non comprendono il peso del detto carro che è di 30 tonnellate circa. Anche di ciò si tenne conto rettificando la scala segnata di fianco ai diagrammi.

Durante le prove si poté assodare che la produzione di vapore nel vaporizzatore

¹ Per maggiore intelligenza si ritiene opportuno aggiungere che i diagrammi delle temperature vennero tracciati unendo con semplici linee rette i punti corrispondenti alle temperature lette al principio e fine degli avviamenti e delle soste, mentre, evidentemente, l'andamento delle temperature nelle posizioni intermedie non è rappresentabile con una linea retta, variando la temperatura con legge non proporzionale al tempo nè allo spazio percorso. Si è però ritenuto opportuno tracciare una linea continua, ancorchè non esattamente rispondente alla realtà, allo scopo di rendere in modo più concreto evidente l'andamento generale medio delle temperature durante le diverse prove. In corrispondenza di ogni fase degli avviamenti si è però indicata, a maggior completamento, la temperatura massima raggiunta in detti avviamenti nella camera degli elettrodi del reostato, temperatura che è considerevolmente superiore a quella massima raggiunta nell'intera massa della soluzione sodica.

non dà mai luogo ad inversione della corrente nella tubazione di ventilazione finchè questa funziona, cosicchè non avvi a temere che possa penetrare nei motori il vapore d'acqua durante il funzionamento. Naturalmente, quando occorre arrestare il ventilatore dei motori, deve essere usata l'avvertenza di arrestare prima il gruppo di circolazione del reostato, oppure di chiudere l'apposita valvola di intercettazione, esistente nella condotta dell'aria proveniente dal ventilatore dei motori.

I pesi dei liquidi consumati vennero ricavati dalle misurazioni dei rispettivi livelli nel serbatoio 1 del reostato e nel cassone 18 dell'acqua refrigerante, tenendo debito conto pure delle temperature al momento di ciascuna misurazione.

Ciò premesso veniamo all'esame singolo delle quattro specie di esperimenti eseguiti.

* * *

ESPERIMENTO I.

Allo scopo di formarsi un concetto il più approssimato possibile dell'efficacia refrigerante del dispositivo realizzato sulla locomotiva di prova si eseguirono le tre seguenti prove:

a) Dopo avere fatto riscaldare fin verso la temperatura di 80° i liquidi del reostato, fu pereorsa, alla velocità di 50 km.-ora circa, la linea in discesa da Ronco verso Genova, colla locomotiva di prova inattiva collocata davanti ad un'altra attiva. Il reostato venne orientato verso l'avanti, nel senso della corsa, in modo che la ventilazione naturale sussidiaria, dovuta alla bocca 29, potesse funzionare efficacemente; si fece inoltre funzionare anche la ventilazione proveniente dal ventilatore dei motori, ma si mantenne inattivo l'apparecchio 6 di iniezione di aria compressa nella camera degli elettrodi.

In tali condizioni si fecero i rilievi riportati nel Quadro A.

Vediamo ora di calcolare le calorie dissipate per irradiazione, allo scopo di formarci un concetto più esatto del valore del dispositivo di vaporizzazione. Assumeremo come base dei calcoli il valore di 90 calorie per il coefficiente K_0 , rappresentante le calorie dissipate al minuto a *fermo* con una differenza di 30° fra le temperature medie del liquido e l'ambiente, e ciò nelle condizioni di superfici irradianti che si avevano nel dispositivo di prova. Si vedrà più avanti come tale valore sia giustificato da esperienza pratica.

Variando la temperatura media dei liquidi si farà variare il coefficiente K_0 proporzionalmente alla differenza di temperatura media fra i liquidi e l'ambiente.

Per i periodi di corsa si calcolerà il valore delle calorie dissipate al minuto (e che chiameremo K_v) secondo la legge seguente:

$$K_v = K_0 (1 + 1,7 \sqrt{v})$$

ove v = velocità media in metri al minuto secondo.

Tenuto però presente che la superficie irradiante direttamente investita dall'aria in corsa sulla locomotiva di prova rappresenta solo circa 1 : 4,5 della superficie irradiante totale, si adotterà (in via di abbondanza e per tener conto di una parte di

QUADRO A.

STAZIONI	Velocità media nel percorso in m. al secondo	Tempo impiegato in minuti	Temperatura media ambiente in C° (1)	Temperature in C°		Quantità in Kg. misurata nelle singole stazioni		Quantità in Kg. di liquido consumata		Calorie dissipate complessivamente (2)		Temperatura media dei liquidi in ogni tratto del percorso
				acqua refrigerante	soluzione sodica	acqua refrigerante	soluzione sodica	in ogni tratto del percorso	in ogni minuto	per ogni tratto del percorso	per ogni minuto C°	
I.	Ronco.	12,2	23	80	80,5	556	855	18	1,50	13.977	1.165	75,5
	Mignanego		23	71	71,5	538	855					
	S. Quirico.	12,3	24	70	70,5	525	855	13	1,37	8.500	900	67,5
	Sampierdarena.	12	24	64	64	516	855	9	0,74	6.746	554	61,5
II. - Percorso da Ronco a S. Quirico.		12,2	23	iniziale 80 finale 64,5	80,5	556	855	31	1,45	22.477	1.050	72 (3)
III. - Percorso totale da Ronco a Sampierdarena.		12,1	23	iniziale 80 finale 59	80,5	556	855	40	1,20	29.228	870	68 (3)

(1) L'ambiente considerato è quello all'ingiro del rocato e cassa refrigerante.

(2) I calcoli vengono effettuati sulla base delle temperature lette sui termometri; come si disse, la temperatura delle masse liquide non era uniforme; tuttavia, senza errori notevoli, si può ritenere che la variazione nelle temperature lette possa rappresentare la variazione nelle temperature medie dei liquidi.

(3) La media complessiva è eseguita tenendo conto del tempo di percorso di ciascun tratto.

superficie investita dall'aria indirettamente e quindi più efficace della superficie non investita affatto), per i periodi di corsa un coefficiente K così calcolato:

$$K = 0,75 K_o + 0,25 K_r$$

Ciò premesso, essendo nel caso considerato la temperatura media dell'ambiente di $23,5^\circ\text{C}$ e $v=12,1$ m. al secondo, si sono costruite le curve di K_o , K_r e di K (fig. 3 della Tav. XIV). Nella fig. 4 della stessa tavola si sono costruite le curve dei valori C_a (calorie dissipate complessivamente per ogni minuto) utilizzando, per i valori corrispondenti a temperature inferiori a $61,5^\circ$ i valori trovati nell'esperimento III, di cui appresso.

Calcoliamo ora le calorie dissipate al minuto per sola vaporizzazione nei singoli percorsi, come pure le calorie dissipate per ogni chilogrammo di liquido consumato. Si avrà il quadro *B* seguente:

QUADRO B.

PERCORSO	Calorie complessive dissipate al minuto (dal quadro A) C_a	Temperatura media T	Quantità di liquido consumato al minuto in kg. q	Calorie dissipate per irradiazione al minuto C_i	Calorie dissipate per sola evaporazione	
					al minuto $C'_a = C_a - C_i$	per ogni Kg. di liquido consumato al minuto $C''_a = \frac{C'_a}{q}$
I						
Ronco	1.165	75,5	1,5	390	775	517
Mignanego						
Mignanego	900	67,5	1,37	330	570	416
S. Quirico						
S. Quirico	554	61,5	0,740	280	274	370
Sampierdarena						
II — Percorso da Ronco a S. Quirico	1.050	72	1,45	360	690	480
III — Percorso intero da Ronco a Sampierdarena	870	68	1,20	330	540	450

In base ai valori delle ultime due colonne C'_a e C''_a del suddetto quadro *B* si sono costruite le curve corrispondenti (fig. 4, tav. XIV).

I valori della colonna C''_a comprendono anche le calorie possedute dal liquido vaporizzato e corrispondenti alla quantità di calore occorrente per elevare la temperatura finale del liquido raffreddato a quella media, alla quale si suppone avvenuta la vaporizzazione. Tale quantità, nel nostro caso, dato il piccolo salto di temperatura, è piccola. Così, ad esempio, per il caso del quadro *B-III* la temperatura finale del liquido raffreddato è $59,5^\circ\text{C}$, quella media è 68°C ; quindi le calorie di cui si tratta sono 8,5 per ogni chilogrammo di liquido consumato.

b) Si eseguì una seconda prova col reostato in condizioni analoghe a quelle della prova precedente ma *a fermo*.

Si ottennero i risultati esposti nel seguente quadro *C*:

QUADRO C.

Tempo di funzionamento in minuti		Temperatura media ambiente in Co	Temperatura in Co		Quantità in Kg. misurata alla fine di ogni periodo parziale di funzionamento.		Quantità in Kg. di liquido consumata		Calorie dissipate complessivamente		Temperatura media dei liquidi in ogni periodo di funzionamento.
			acqua refrigerante	soluzione sodica	acqua	soluzione sodica	in ogni periodo di funzionamento per ogni minuto	in ogni periodo di funzionamento G	per ogni minuto/ Co		
I	0	22,5	82,5	82,5	472	795	—	—	—	—	—
	5	23	79	79	463,5	795	8,5	1,7	5.140	1.030	81,5
			(¹) 78,5	78,5							
	5	23	75	75,5	456	795	7,5	1,5	4.528	905	76,5
			(¹) 74	74							
	10	22	68,5	68,5	444	795	12	1,2	7.703	770	71
II. — Totale . . .	10	22	(¹) 67,5	67,5							
	30	22,5	63,5	63,5	436	795	8	0,80	5.464	546	65,5
			Iniziale 82,5	83	472,5	795	36	1,2	22.835	760	72
			Finale 63	63	437	795					

(¹) Queste temperature sono quelle lette sui termometri dopo l'interruzione del funzionamento occorso per le misurazioni parziali

Se confrontiamo i risultati del quadro C-II con quelli del quadro A-II, in cui la temperatura media dei liquidi fu di C° 72, si vede che l'efficacia totale *in corsa* del dispositivo è di circa il 30 % maggiore che *a fermo*, cioè le calorie totali dissipate al minuto crescono in ragione del 30 % alla velocità considerata, che corrisponde a circa 43,5 km.-ora.

Depurando i valori sopra ottenuti delle calorie dissipate per irradiazione si ottiene rispettivamente nei due casi:

1° Calorie dissipate al minuto per evaporazione a fermo

$$C'_c = 740 - 150 = 610$$

e per ogni kg. di liquido consumato:

$$C''_c = \frac{610 \times 30}{36} = 508$$

2° Calorie dissipate al minuto per evaporazione alla velocità media di 12,2 metri al m." (vedasi quadro B-II):

$$C'_a = 690$$

e per ogni kg. di liquido consumato:

$$C''_a = 480$$

Dai risultati avuti appare che per la vaporizzazione in corsa si ha una quantità di calorie per ogni chilogramma di liquido consumato minore che a fermo; ciò significa che in corsa (come del resto era prevedibile) si ha maggior trascinamento di acqua.

Vediamo ora di costruire le curve delle calorie dissipate per sola evaporazione per ogni minuto e per ogni kg. di liquido consumato *a fermo*.

Si ha il seguente quadro D:

QUADRO D.

Tempo del funzionamento in minuti	Calorie complesive dissipate al minuto C_c	Temperatura media T	Quantità di liquido consumata al minuto in Kg. q	Calorie dissipate per irradiazione al minuto C_i	Calorie dissipate per pura evaporizzazione	
					al minuto $C'_c = C_c - C_i$	al minuto e per ogni kg. di liquido con- sumato $C''_c = \frac{C'_c}{q}$
5'	1.030	81,5	1,7	175	855	500
5'	905	76,5	1,5	160	745	500
10'	770	71	1,2	145	625	520
10'	546	65,5	0,80	125	421	525

Coi dati sopracitati si sono costruite le curve relative C'_c e C''_c (fig. 4, Tav. XIV).

I risultati confermano che il vapore prodotto a fermo è più asciutto che in corsa.

Osservando il diagramma fig. 4, Tav. XIV, appare subito che la curva delle calorie dissipate per sola vaporizzazione a fermo (C'_c) è molto prossima a quella in corsa (C'_a); ciò farebbe concludere che l'effetto della bocca sussidiaria di ventilazione è molto piccolo. Però da apposita esperienza eseguita, e che, per brevità, qui non si illustra, tale effetto, considerato separatamente, è tutt'altro che trascurabile, poichè rappresenta circa in media, alla temperatura media di 68 C° dei liquidi, il 70 % di quello della prova a) in cui funzionò insieme alla ventilazione artificiale. La differenza di comportamento effettivo va pertanto attribuita alla disposizione rispettiva della bocca 29 e degli ugelli 28, che è tale che l'effetto dell'una è in parte neutralizzato dagli altri; nella disposizione definitiva tale inconveniente venne rimosso.

Il consumo di soluzione sodica in tutte le prove fu trascurabile come risulta dai dati esposti, e ciò perchè l'apparecchio 6 di iniezione di aria compressa nella camera degli elettrodi (fig. 2) non fu fatto funzionare, appunto per rilevare la sola efficacia dell'apparecchio principale.

(Continua).

Determinazione del carbonio totale nei prodotti siderurgici comuni (modificazioni all'apparecchio Corlèis)

(Redatto dal dott. I. COMPAGNO dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato)

Per le esatte determinazioni del carbonio totale, nei comuni materiali ferrosi, col processo *per combustione per via umida*, è quasi generalmente in uso ancora oggi l'antico apparecchio Corlèis, il quale, pur potendo, invero, fornire dei risultati soddisfacenti, non è scevro di inconvenienti.

Esso infatti è stato oggetto di numerose critiche ed altrettanto numerose modificazioni più o meno importanti le quali, però, se sono riuscite ad eliminare alcuni dei principali difetti originali, non sono riusciti affatto a renderlo più semplice, più maneggevole, meno costoso, in breve, più adatto ad un uso frequente, come sarebbe desiderabile, p. es., nei laboratori chimici per l'analisi di controllo dei materiali siderurgici.

Il principale difetto che presenta l'apparecchio Corlèis originale, e che tuttavia persiste in quelli modificati, sta nel pallone a combustione, di costruzione troppo complicata e perciò oltremodo delicata, il cui maneggio richiede una straordinaria oculatezza, grande pratica e tempo relativamente non breve.

Le altre parti di apparecchio, collegate al pallone, malgrado la relativa loro semplicità, non possono neppure considerarsi come assolutamente scevri di inconvenienti, a causa delle numerose congiunzioni in gomma, dei tappi e rubinetti a smerigliatura, ecc., ed è perciò sempre consigliabile di ridurre queste al minimo possibile.

Riporto solamente nella figura allegata una semplificazione di queste parti, che ho adottato negli apparecchi da me impiegati per le determinazioni in parola nell'Istituto Sperimentale, e, senza entrare in ulteriori dettagli su queste, vengo, nel seguito, a descrivere una nuova modificazione del complicato pallone a combustione, nella quale ho avuto principalmente di mira di rendere indipendenti le varie parti di esso, sostituendo così al delicato matraccio Corlèis, soggetto a non infrequenti e fastidiose rotture, un congegno più maneggiabile, le cui parti singole possono facilmente sostituirsi.

Con ciò credo di essere riuscito, senza detrimento alcuno pei dati analitici, ad eliminare gli inconvenienti lamentati.

* * *

L'apparecchio a combustione risulta:

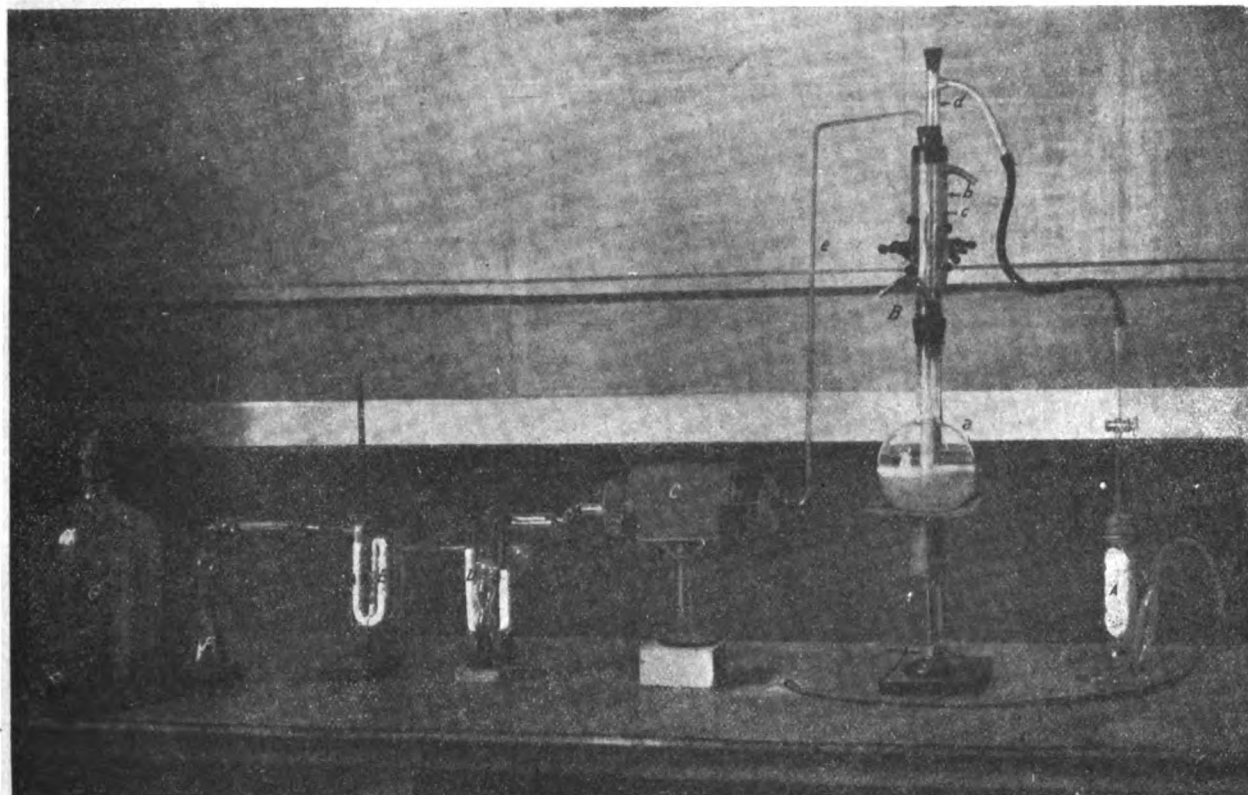
di un pallone comune *a* di vetro di « yena » a fondo piatto e di circa un litro di capacità (pallone a combustione);

di un refrigerante a ricadere, connesso al pallone, mediante tappo di gomma.

Quest'ultimo si compone:

di un manicotto esterno *b*, lungo cm. 20, cilindrico alla estremità superiore, e di forma leggermente conica, con svasatura in basso:

di un tubo a bolle *c*, interno, collegato al manicotto *b* mediante un tappo di sughero, nella parte superiore, e mediante un tappo di gomma, nella parte bassa. Tale tubo ha una lunghezza di cm. 32 $\frac{1}{2}$ e finisce, in basso, a becco di flauto.



- A — Colonna di Fresenius a calce sodata ed a soluzione di idrato potassico al 60 %.
- B — Pallone a combustione.
- C — Fornelletto.
- D — Apparecchio di disseccamento ad anidride fosforica ed acido solforico concentrato (quest'ultimo in quantità tale che, nelle due branche comunicanti del tubo ad U a bolle, non superi la metà della prima bolla bassa).
- E — Tubo di assorbimento a calce sodata ed a cloruro di calce (calce sodata per $\frac{3}{4}$ della lunghezza del tubo; per rimanente $\frac{1}{4}$, cloruro di calce).
- F — Apparecchio di protezione e di controllo ad acido solforico concentrato.
- G — Aspiratore o compressore a caduta di acqua (Due bocconi, di cui uno di Mariotte, di uguale capacità, convenientemente collegati in modo da servire allo scopo).

Allo scopo poi di facilitare il collegamento delle diverse parti del refrigerante al pallone a combustione, è conveniente che il diametro superiore del tubo a bolle *c* sia di mm. 32 (interno) e quello inferiore di mm. 23 (esterno)

L'estremità superiore del tubo a bolle *c* porta un tappo di gomma a due fori, per i quali passano il tubo *d* e il tubo *e*.

Il tubo *d* attraverso il quale si fa pervenire, dentro l'apparecchio, sia l'aria secca, sia la sostanza da analizzare, pesata in un tubicino di vetro.

Questo tubo *d*, anch'esso tagliato, in basso, a becco di flauto, è chiuso, alla estremità superiore, con tappo di gomma ed ha le dimensioni seguenti: lunghezza cm. 35,

diametro esterno mm. 18. L'appendice laterale, ad esso saldata, non disti più di mm. 20 dall'orifizio superiore ed abbia un diametro di circa mm. 10.

La parte bassa di esso sia immersa nel liquido ossidante del pallone per circa un centimetro e mezzo.

Il tubo *c* per l'efflusso dell'aria e dei gas che vengono a formarsi durante la combustione (tubo di vetro comune del diametro, esterno, di circa mm. 5, piegato tre volte ad angolo retto)

* * *

I vantaggi che tali modificazioni apportano all'apparecchio Corlèis sono i seguenti:

1° Una volta montato l'apparecchio pel dosamento, non è necessario più di ricorrere all'incomodo e delicato distacco del refrigerante per gettare dentro il pallone il materiale da analizzare, perchè questo vi si fa pervenire dall'alto del tubo *d*;

2° Alla fine di ogni operazione si può asportare soltanto il pallone per pulirlo senza rimuovere alcun'altra parte dell'apparecchio;

3° In caso di rotture, possono sostituirsi facilmente tutti i singoli pezzi, con rilevante economia.

Le Ferrovie transafricane

L'importanza delle vie di comunicazione per la storia dell'umanità ha avuto nuove conferme dagli avvenimenti che più hanno commosso il mondo negli ultimi tempi. La guerra russo-giapponese era in germe nella ferrovia transiberiana. Gli sforzi degli Stati Uniti per affermarsi sull'Oceano Pacifico, già vaticinato mediterraneo dell'avvenire, culminarono nella costruzione del canale di Panama. Le direttive della politica tedesca che condussero alla guerra erano rappresentate da due vie: canale di Kiel e ferrovia di Bagdad.

E se si prescinde dalla sistemazione degli itinerari europei e da una folla di questioni minori per i trasporti internazionali, si può dire che, dei problemi relativi alle vie di comunicazione, quello delle ferrovie attraverso l'Africa è oggetto, alla fine del conflitto mondiale, degli studi più approfonditi e delle discussioni più appassionate. Segno, questo, non dubbio che il mondo civile, pur preparandosi ad un'opera immane di ricostruzione, vuol riprendere a valorizzare il continente nero con un desiderio più pungente, con un ritmo fatto più celere dalla sosta impreveduta.

Così si spiegano gli studi che riviste tecniche ed economiche dedicano da qualche anno all'argomento, che già, prima della guerra, formò oggetto di memorie ed articoli numerosi.¹

Uno studio recente,² prendendo lo spunto dall'ultimazione di una ferrovia nel Congo belga, rimette sul tappeto progetti e idee per un sistema organico di ferrovie transafricane.

Il 22 maggio 1918 l'ultima rotaia della linea di Katanga è stata messa in opera. Oramai il Congo belga si trova collegato ferroviariamente al Capo e per ferrovia e piro-scafo a Boma, la capitale della colonia, sulla riva destra del Congo, a 73 km. dalla foce. I lavori di costruzione, cominciati alla fine del 1909, dovevano terminare al 1915, ma la guerra li ha ritardati; malgrado grandi difficoltà, sono stati impiantati 300 km. di ferrovia.

È questo un contributo non trascurabile per il gran sogno di Cecil Rhodes, le cui tappe veloci si iniziarono negli ultimi decenni del secolo scorso. La ferrovia dal Capo raggiunse Yrybourg nel 1890, poi Buluwayo nel 1897. La *Rhodesia Railways*

¹ Citiamo le più importanti tra le memorie d'interesse generale:

— *Le ferrovie coloniali nell'Africa tedesca* (*Archiv für Eisenbahnwesen*, marzo-aprile 1912).

— *La ferrovia dal Cairo al Capo* (*Eisenbahnzeitung*, 24 febbraio 1913).

— *Le ferrovie dello Stato dell'Unione del Sud-Africa* (*Railway Age Gazette*, 16 maggio 1913).

— *Il progetto francese della grande ferrovia transafricana* (*Revue économique internationale*, 15-20 dicembre 1913).

Del secondo di questi lavori pubblicammo nell'aprile 1913 una carta schematica che converrebbe consultare per molte delle località indicate nella presente nota.

² Vedi l'*Economiste français* del 3 agosto 1918.

Company continuò la sua marcia verso il nord, portando il binario sino a Brocken-Hill, a 200 km. dalla frontiera dello Stato Indipendente, oggi colonia belga. Per giungere a Katanga, molti progetti furono esaminati; ma la scelta cadde su una soluzione contenuta nella convenzione del 10 dicembre 1908, secondo la quale la ferrovia doveva entrare in territorio belga a Sakania, al km. 213. La società inglese incaricata della costruzione della linea Brocken-Hill-Sakania si costituì sotto il nome di *Rhodesia-Katanga junction Railways and Mineral Company* ed i lavori furono eseguiti rapidamente. Dal canto suo, la Compagnia di Katanga costruì dapprima i 255 km. che separano Sakania da Elisabethville, poi un tronco di 166 km. da Elisabethville a Kambove. Il terzo tronco da Kambove a Bukama è quello di recente ultimato.

Come pose in evidenza il generale Smuts nel gennaio 1918 innanzi alla Società reale di geografia di Londra, si deve mirare nell'Africa tropicale a comporre in un sistema organico i frammenti principali di quella rete *naturale* di vie di comunicazione che formano i laghi, il Congo e il Nilo. La linea da Kambove a Bukama, sul Congo, e quella da Kabalo, pure sul Congo, ad Albertville, sulla costa ovest del lago Tanganyka, hanno molto migliorato le relazioni dall'est all'ovest e dal centro al sud. Dall'est all'ovest ora è possibile d'andare: in ferrovia da Daressalam, sull'Oceano Indiano, a Ujiji, sul lago Tanganyka; in piroscalo attraverso il lago sino al Albertville; di là in ferrovia a Kabalo; per via d'acqua a Kongobo; in treno sino a Kindou; infine in battello e per ferrovia discendere il Congo sino all'Atlantico. Il *Salesses*, costruttore della linea della Guinea francese, fece nel 1917 il tragitto di 33 giorni dalla foce del Congo a Daressalam, in faccia a Zanzibar; in senso inverso il viaggio può essere ridotto a tre settimane sfruttando della corrente del Congo.

In ogni caso, dal lago Tanganyka ad est è da seguirsi la grande linea tedesca¹ per Daressalam di 1250 km., che doveva essere solennemente inaugurata nell'agosto 1914, quando la guerra scoppiò. Questa ferrovia venne iniziata nel 1905, il primo tronco fu terminato a Morogoro (209 km.) al principio del 1908 e, nel medesimo anno, si autorizzò il prolungamento sino a Tabora, cioè per altri 708 km. I lavori furono spinti con tale alacrità che si raggiunse Tabora nel febbraio 1912, cioè due anni prima della data prevista. La continuazione fu autorizzata nel 1911 e subito eseguita: col ponte sul fiume Mlagrassi, che costituiva la principale difficoltà, la rotaia toccò il lago a Kigoma, presso Ujiji, il 2 febbraio 1914.

Le comunicazioni dell'Africa centrale nelle direzioni dell'est, dell'ovest e del sud potranno dirsi assicurate quando, oltre le linee descritte e quella dell'Uganda,² da Mombassa, sull'Oceano Indiano, al lago Vittoria, saranno un fatto compiuto sia la ferrovia dalla baia di Lobito, sull'Atlantico, alle miniere di rame di Katanga, sia le due linee progettate tra la costa orientale ed il lago Nyassa: l'una da Kiloua e l'altra da Porto-Amelia nell'Africa orientale portoghese.

Il problema delle comunicazioni dell'Africa centrale nelle direzioni dell'est, dell'ovest e del sud è in via di rapida soluzione. Resta da risolvere la questione delle relazioni

¹ Vedi: *La costruzione della ferrovia centrale dell'Ostafrika* (*Schweizerische Bauzeitung*, 20-27 settembre 1913).

² Per la ferrovia dell'Uganda, vedi il cenno dato da questo periodico nel maggio 1913.

verso il nord col Mediterraneo; resta cioè da completare quella via transafricana dal Capo al Cairo,¹ che fu prima l'idea di un solo, poi la direttiva di una nazione, ma che fra breve tutta l'Europa tenderà tenacemente a realizzare.

Da Alessandria oggi si può viaggiare in ferrovia o in battello per circa 2300 km. sino a Kartum, di là risalendo il Nilo per km. 1760 sino a Redjaf, presso la frontiera dell'Uganda. Da Redjaf a Nimoulè, ossia per circa 240 km., il Nilo non è navigabile ed occorre costruire una ferrovia; ma a partire da Nimoulè il fiume ridiviene navigabile sino al lago Alberto. Perciò tutto si riduce a collegare il lago Alberto alle reti dell'Africa centrale e dell'Africa australe.

Sono possibili tre itinerari:

1° Un progetto consiste nel costruire una ferrovia da Stanleyville, sulla grande curva del Congo, sino alle miniere d'oro di Kilo e sino a Mahagi sul lago Alberto.

2° Un altro progetto consisterebbe nello stabilire una linea da Elisabethville al sud sino a Bismarburg all'estremità meridionale del lago Tanganyka, un'altra da Tabora a Mouanza sul lago Vittoria ed una terza da Entebbé su questo lago a Boutiaboua sul lago Alberto.

3° Il terzo tracciato passerebbe per Boutiaboua, Entebbé, Mouanza, Tabora, per raggiungere Ujiji sul lago Tanganyka, ma poi utilizzerebbe la linea esistente sino a Kabalo sul Congo.

Quest'ultima soluzione richiede, rispetto alle altre due, uno sviluppo minore di nuova linea, in tutto circa 630 km., e sarà senza dubbio il primo progetto ad essere realizzato.

Alcuni periodici² hanno anche tentato di formare interessanti preventivi sulla durata del viaggio dal Capo al Cairo dividendolo in diversi tratti e indicando per ciascuno la natura del mezzo di trasporto impiegato, la lunghezza del percorso, la durata massima e minima. La durata complessiva calcolata oscilla fra 50 e 70 giorni.

Ed infine accenniamo ad un progetto di transafricana del nord, patrocinato recentemente da un tenente-colonnello del genio francese.³ Ferrovia a scartamento normale, da ovest ad est, da Algeri al Cairo attraverso la Tripolitania e la Cirenaica. Ferrovia che costituirebbe la via più diretta, più comoda, più rapida per i 12 milioni di mussulmani dell'Africa del Nord nel pellegrinaggio alla Mecca, che la religione dell'Islam impone ai credenti per lo meno una volta nella vita.

Questa linea già esiste parzialmente in Algeria,⁴ e, dal lato egiziano, gli inglesi hanno costruito una ferrovia a scartamento normale, da Alessandria a Daba, che dovrebbe essere prolungata verso la Cirenaica. Inoltre la rete egiziana si trova, sin da ora, collegata alla Palestina mediante una linea pure a scartamento normale che ha seguito il progresso del corpo di spedizione. Non resterebbe perciò da colmare che l'intervallo della Tripolitania.

È superfluo aggiungere che riferiamo l'idea del tecnico militare francese a semplice titolo di informazione.

¹ Vedi il secondo dei lavori citati in nota a pag. 103.

² *Geographical Journal, Bulletin du Comité de l'Afrique française.*

³ GODEFROY. *Transsahariens et transafricaines.*

⁴ Per le ferrovie dell'Algeria e della Tunisia, vedi: *Statistique des chemins de fer français au 31 décembre 1909.*

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

Un nuovo sistema per la manutenzione dei binari. (*Annales des ponts et chaussées*, n. IV del 1918).

Avemmo occasione di esporre alcune idee nuove sulla manutenzione del binario nel riassumere una comunicazione del Moutier alla Società francese degli ingegneri civili.¹ Ed ora ci sembra opportuno segnalare una nota del Goupil sul medesimo argomento, con che veniamo a precisare quelle idee, indicando anche i mezzi seguiti per attuarle.

Principale garanzia della revisione generale è la scopertura del binario, la quale consente di assicurarsi dello stato di conservazione delle traverse e di procedere alle sostituzioni divenute necessarie. Questa scopertura è tuttavia criticabile per lo spostamento che impone a tutta la massicciata superficiale; e perciò è naturale domandarsi se la misura non sia un po' troppo radicale e se, limitandola, non si potrebbe ridurre la mano d'opera, affrettare il consolidamento del binario e ridurre il cubo di nuova massicciata da incorporarsi con quella preesistente.

Appunto in questo senso il metodo classico venne modificato dai tecnici inglesi. L'innovazione — detta *soffiatura* del ballast — fu introdotta sulle Ferrovie del Nord francesi e sulle linee della Compagnia dell'Est dal 1916. In seguito è cominciato l'esperimento sulle altre reti della Francia.

Due principi formano il fondamento del nuovo metodo:

I. La stabilità del binario risulta essenzialmente dalla stabilità delle porzioni di massicciata sotto gli estremi delle traverse; porzioni che costituiscono le basi resistenti chiamate *moules* dai francesi, in quanto gli elementi dapprima divisi si agglomerano sotto l'azione dei carichi mobili come avviene per i ciottoli di una carreggiata stradale al passaggio del rullo compressore.

È evidente la convenienza di non alterare mai la compattezza di queste basi; e intanto un'alterazione si compie col sistema ordinario di rincalzo delle traverse.

Con la *soffiatura* si evita questo inconveniente, distendendo sulla *moule* con una pala piana uno strato sottile di ciottolini o breccie minute per ristabilire il giusto livello del ferro. A tale scopo si solleva la rotaia, e quindi la traversa, mediante una binda; ciò richiede pochi secondi, è più semplice e facile dell'ordinario rincalzo e viene accolto con grande soddisfazione dal personale di linea. Per la *soffiatura* di due traverse, basta asportare la massicciata nell'unico intervallo compreso fra esse, mentre che per rincalzare una traversa bisogna scoprire i due intervalli che la comprendono.

II. Se bisogna rispettare le basi che s'agglomerano sotto le traverse, occorre, per contro,

¹ Vedi questo giornale, 15 aprile 1918, pag. 150.

offrire alle pluviali un deflusso immediato negli intervalli fra gli appoggi sino alla piattaforma stradale. E perciò in tali tratti occorre rimuovere la massicciata sino al piano di posa delle traverse, vagliarla e rimetterla in opera.

Il Goupil, mentre fornisce, insieme con questi dati, tutti i particolari desiderabili sul nuovo sistema, esprime e giustifica il parere che il periodo sperimentale non sia stato ancora superato.

(B. S.) Il trasporto e il travaso meccanico della sabbia sulle tranvie di Denver. (*Le Génie Civil*, 22 febbraio 1919, pag. 55).

Per alimentare i serbatoi e le sabbie sulle tranvie di Denver, si faceva sinora circolare un carro piatto che poteva contenere una diecina di metri cubi di sabbia. Oltre il conducente e il frenatore, occorreavano tre agenti per effettuare il carico o lo scarico del carro con gran perdita di tempo.

La Compagnia ha adottato un carro serbatoio per sabbia. Il quale è costituito da un carro piatto lungo m. 10,50, montato su carrelli e munito di freno ad aria, su cui è montato un serbatoio cilindrico. Un equipaggiamento pneumatico permette di vuotarlo in mezz'ora.

Il peso del carro vuoto è tonn. 13,5, e del carro carico tonn. 22.

I due agenti addetti alla condotta del carro possono assicurarne in ogni caso il funzionamento; così che si economizza interamente l'opera del personale supplementare.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) La riduzione del peso delle parti mobili delle locomotive (*Ry. Gazette*, 22 novembre 1918, pag. 556).

Il progresso nella costruzione delle locomotive, certamente notevolissimo nell'ultimo decennio, ha però lasciato, nonostante che mai più di ora si sarebbero potuto meglio sfruttare i vantaggi dovuti allo sviluppo della produzione di materiali perfezionati, pressochè insoluto un problema la cui importanza non va disconosciuta: quello della diminuzione del peso delle parti dotate di movimento alterno o rotativo, in confronto al peso totale.

Mentre è verissimo che con l'enorme aumento del carico per asse il rapporto fra l'aumento dinamico alla velocità che gli inglesi chiamano « diametrale » (velocità in miglia all'ora uguale al diametro delle ruote motrici in pollici) ed il peso statico per asse è maggiore oggi nelle locomotive veloci di quanto non fosse 25 anni fa, è ugualmente vero che gli attuali fortissimi pesi statici per asse si approssimano sempre più al limite di resistenza del binario. È minore il margine di tale resistenza, e minore è anche l'opportunità di accrescerlo. Inoltre non è tanto la macchina veloce che richiede la più seria attenzione, quanto la locomotiva merci. Ed in questa ultima non è l'aumento di-

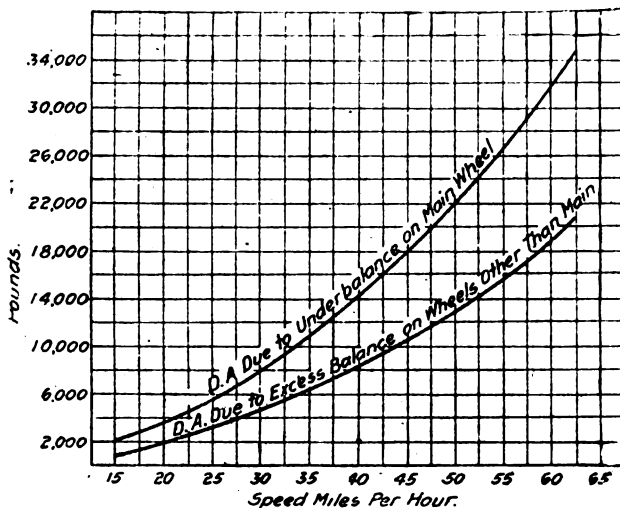


Fig. 1. — Aumento dinamico del carico sulle ruote della locomotiva tipo 2-10-2 a varie velocità.

(La curva superiore dà l'aumento dovuto a una insufficiente contrappesatura sulla ruota motrice. La curva inferiore dà l'aumento dovuto a un'eccessiva contrappesatura sulle altre ruote).

namico dovuto al peso necessario per bilanciare le parti dotate di moto alterno che prevale; ma la deficienza di peso nel contrappeso destinato a bilanciare la massa rotante applicata al bottone della manovella principale.

Ciò vale particolarmente per la locomotiva 1-E-1. Nella maggior parte delle unità di questo tipo la deficienza di bilanciamento della massa rotante applicata alla ruota motrice causa un aumento dinamico molto maggiore che non l'eccessivo bilanciamento delle parti dotate di moto alterno nelle altre ruote. L'aumento dinamico nelle ruote motrici è, naturalmente, direttamente opposto a quello nelle altre ruote.

Quale esempio si è scelta una locomotiva imperfettamente bilanciata avente le proporzioni seguenti:

Pressione in caldaia	14 kg./cmq.
Cilindri	785 × 810 mm.
Diametro ruote motrici	1620 mm.
Peso totale in servizio	182 tonn.
Peso sugli assi accoppiati	152 tonn.
Peso delle parti dotate di moto alterno, per ogni lato	1270 kg.
Rapporto del peso delle parti a moto alterno al peso totale	1 : 152
Sforzo lungo lo stantuffo per unità di peso delle parti a moto alterno	57,9 kg.
Peso delle parti dotate di moto rotatorio della ruota motrice principale	870 kg.

In questo caso, solo il 35 % del peso dotato di moto alterno è bilanciato.

Il contrappeso principale è in difetto di 300 kg. per bilanciare le parti rotanti applicate alla manovella principale. L'eccesso medio nel bilanciamento applicato alle altre ruote è di kg. 180. La fig. 1 rappresenta graficamente il massimo aumento dinamico nella ruota motrice e nelle altre, sempre per l'accennata locomotiva, a velocità variabile da 24 km./ora fino alla velocità « diametrale ». A 64 km./ora, velocità che può ritenersi praticamente la massima per tale locomotiva, l'aumento dinamico è di 6,25 e 4 tonn., ossia del 42,5 % e del 25 % del peso statico, rispettivamente per le ruote motrici e per le altre. Inoltre, quando la pressione delle ruote motrici sul binario è massima, quella delle altre è minima.

Va osservato che le cifre e le figure si riferiscono agli aumenti dinamici per le singole ruote, senza considerare l'effetto combinato dovuto al loro accoppiamento due a due.

L'esempio scelto, del resto, non rappresenta un caso limite, ma è stato preso nella media delle locomotive studiate con una certa cura.

La fig. 2, analoga alla fig. 1, rappresenta invece l'aumento dinamico in una locomotiva 2-C-1 con bilanciamento del 60 % del peso dotato di moto alterno. In tale caso, naturalmente, non vi fu difficoltà a bilanciare pienamente i pesi rotanti rispetto al bottone della manovella principale.

Le caratteristiche di questa locomotiva, più perfettamente bilanciata, sono le seguenti:

Pressione in caldaia	14 kg./cmq.
Cilindri	685 × 710 mm.
Diametro delle ruote motrici	1855 mm.
Peso totale in servizio	139 tonn.
Peso sugli assi accoppiati	90 tonn.
Peso delle parti dotate di moto alterno, per ogni lato	864 kg.
Rapporto del peso delle parti a moto alterno al peso totale	1 : 162
Sforzo lungo lo stantuffo per unità di peso delle parti a moto alterno	64 kg.

Il fattore che rese possibile lo sviluppo delle locomotive tipo Pennsylvania fu appunto l'uso di parti a moto alterno particolarmente leggere; queste macchine con le loro 30 tonn. per asse accoppiato costituivano un record, raggiunto con la riduzione dell'aumento dinamico al solo

30 % del peso statico. In realtà queste locomotive producono sul binario e sulle travate uno sforzo più piccolo di molte altre di peso per asse accoppiato di 4 o 5 tonn. minore.

Le prove fatte dalla Chicago, Burlington Quincy dimostrano chiaramente che si possono far transitare locomotive più pesanti e più potenti su linee che sono già ai limiti della loro potenzialità, purchè si alleggeriscano le parti a moto alterno o rotatorio, con conseguente riduzione dell'aumento dinamico. Le prove vennero estese a quattro locomotive, due del tipo 1-E-1 e due del tipo Pacific. Di ciascuna coppia, una era equipaggiata con parti a moto alterno particolarmente leggere, fatte in acciaio speciale, e l'altra con organi di acciaio ordinario. Le due 1-E-1 erano all'incirca di pari peso per asse accoppiato, mentre le parti a moto alterno pesavano nell'una il 16 % meno che nell'altra. Delle due Pacific, quella con parti a moto alterno più leggera era di 7,5 tonn. più pesante dell'altra ed aveva sforzo di trazione di 3000 kg. maggiore, mentre il peso delle sue parti a moto alterno era del 5 % minore che nell'altra.

Le prove fecero apparire che delle due prime quella a parti leggere creava uno sforzo nel binario del 31 % inferiore all'altra, a parità di velocità di 60 km./ora. Nel secondo caso quella a parti leggere, pur avendo complessivamente un peso sugli assi accoppiati del 10 % maggiore dell'altra, produceva ancora nel binario sollecitazioni alquanto inferiori.

Ora sta il fatto che, usando leghe e acciai speciali di maggiore resistenza meccanica, e perciò suscettibili di maggiori carichi unitari, usando steli, bielle ed altre parti cave, facendo stantuffi pure di acciai speciali, e soprattutto curando particolarmente lo studio delle dimensioni delle singole parti mobili, si può realizzare una seria economia nel peso di queste parti.¹

A ciò si oppone in parte la tendenza prevalsa nell'introduzione degli acciai speciali, di valersi della maggiore resistenza di questi solo per garantire più elevati margini di sicurezza anzichè per render più leggere le parti con essi costituite. Fa una lodevole eccezione in questo senso la Pennsylvania R. R., la quale fu la prima a mettersi seriamente sulla via dello studio dell'alleggerimento delle parti mobili.

Fra gli acciai specialmente adatti e adoperati da questa Compagnia per le parti mobili delle locomotive prevalgono i getti in acciaio al carbonio, eseguiti al forno elettrico, e quelli in acciaio al nichel-cromo; in tal modo essa ottenne alleggerimenti delle parti mobili del 16 %.

Le modernissime Pacific della El Paso & South Western Ry. hanno parti mobili in acciaio al cromo-vanadio, alleggerite del 13 %. Mentre l'economia totale di peso in tali parti raggiungeva solo 50 kg. per lato, ne conseguì una diminuzione dell'aumento dinamico di 860 chilogrammi alla velocità di quasi 120 km./ora.

Una delle maggiori difficoltà nell'uso corrente di questi acciai speciali è che essi, per avere le loro particolari proprietà, devono aver subito certi trattamenti termici non facilmente riproducibili in tutte le officine, e meno che mai nelle officine di riparazione, dove i riscaldamenti locali inerenti alla riparazione in genere distruggono anche le proprietà precedentemente acquisite dai pezzi di cui trattasi.

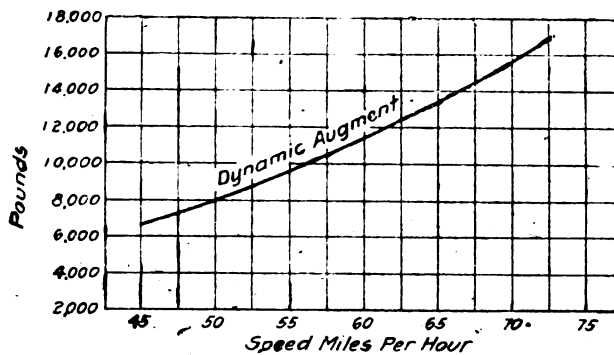


Fig. 2. — Massimo aumento dinamico del carico sulle ruote della locomotiva tipo 4-6-2.

¹ Per economizzare, in genere, sul peso delle locomotive anche in relazione alla resistenza degli armamenti, si costruiscono da qualche tempo negli Stati Uniti molti pezzi cavi e si adopera su vasta scala l'acciaio al vanadio. Vedi questo periodico, fascicolo 15 gennaio 1916, pag. 15, per l'articolo « Recenti locomotive americane per servizio viaggiatori ».

Nell'intento di rimuovere questa difficoltà, la America Vanadium Cy. da un quinquennio circa ha introdotto uno speciale acciaio al vanadio il quale, senza speciale trattamento termico ma con la sola comune ricottura, acquista tutte le proprietà fisiche altrimenti ottenute solo con trattamenti speciali. Tale acciaio passa sotto il nome di carbon-vanadium, e non è che un acciaio al carbonio con semplice aggiunta di vanadio.

Le caratteristiche più interessanti di questo acciaio sono:

Limite d'elasticità	4100 ÷ 4300 kg./cmq.
Carico di rottura a tensione	6200 ÷ 6500 kg./cmq.
Allungamento	25,5 ÷ 24,5 %
Riduzione dell'area della sezione	48,9 ÷ 50,0 %

Tale acciaio ha limite d'elasticità del 25 % superiore a quello di un ordinario acciaio ricotto; e risultati ancora di gran lunga superiori possono ottenersi sottoponendolo a speciali trattamenti termici.

Uno studio particolareggiato delle economie di peso raggiungibili con l'adozione di questo materiale in locomotive del tipo cui si riferiscono i diagrammi delle fig. 1 e 2, fece risultare possibile una riduzione complessivamente di 430 kg. per lato.

A parte l'influenza importantissima di tale fatto sull'aumento dinamico, il peso così economizzato, se non interessa di ottenere una riduzione del peso statico totale, può essere utile per un aumento di dimensioni della caldaia e conseguente aumento di potenza della macchina.

(B. S.) Il lavaggio delle rotaie tramviarie (*The Electrical Review*, 6 dicembre 1918, pag. 543).

La riduzione del personale, che ha creato dovunque difficoltà per l'esercizio delle reti tramviarie, ha anche costretto ad estendere i mezzi meccanici per assicurare il lavaggio delle rotaie.

La cosa riesce abbastanza facile nelle città la cui altimetria offre un sufficiente numero di culmini, che dominano gran parte della rete.

Basta allora derivare da una tubazione d'acqua nel punto di culmine una diramazione, munita di valvola ed eventualmente di contatore, e portarla al principio della discesa della rotaia, immettendovela nella gola, per un piccolo foro.

La figura 1 illustra l'attacco di tale diramazione alla rotaia.

Un altro metodo, fig. 2, che in qualche caso può riuscire preferibile, è quello di costituire sulla sommità un piccolo serbatoio, dal quale l'acqua scende alla rotaia sotto la pressione datale soltanto dal livello raggiunto nel

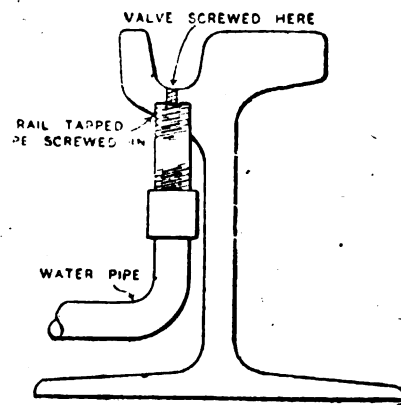


Fig. 1.

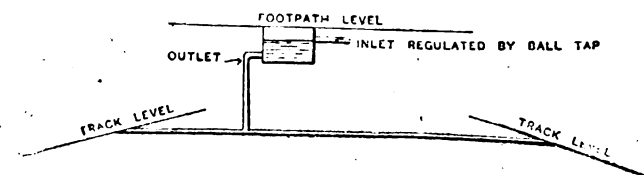


Fig. 2.

in tale caso può tenersi più grande, riducendo così il pericolo che si ostruisca facilmente.

serbatoio; con ciò la sua velocità di deflusso risulta molto minore che facendo la presa direttamente alla tubazione stradale sotto pressione, e per conseguenza si evita la tendenza dell'acqua ad uscire dal forellino sotto forma di zampillo ed a spargersi tutto all'intorno. Il foro

(B. S.) Speciali cavalcavia in cemento armato sulla Chicago, Rock Island & Pacific
(*Railway Age*, 6 dicembre 1918, pag. 1003).

La Chicago, Rock Island & Pacific adottò per alcuni cavalcavia stradali che attraversano le sue linee una costruzione speciale in cemento armato, chiamata in America, a cagione della forma, ad « arco baleno » (rainbow), la quale offre i vantaggi del cemento armato in condizioni ove una costruzione in cemento armato ordinaria non riuscirebbe conveniente. Infatti le comuni travate rettilinee in cemento armato presentano bensì il vantaggio di richiedere piccola grossezza per il palco, e convengono perciò là dove le condizioni esigono economia nelle altezze, come spesso avviene appunto nei cavalcavia; però divengono rapidamente ingombranti, appena la luce del manufatto supera un certo limite (10 ÷ 12 m.). D'altra parte strutture ad arco non si prestano dove occorre economizzare sull'altezza. In simili casi si è trovata conveniente la costruzione del tipo illustrato nelle unite figure, la quale si presenta sufficientemente leggera e con sottostruttura di grossezza minima, e lascia perciò la massima altezza libera.

L'arco di tale tipo per la forma rassomiglia assai ai ponti parabolici in ferro, colla differenza che mancano le diagonali e i soli montanti hanno la funzione di sorreggere il tavolato stradale.

In altre parole la membra-

tura superiore curvilinea fa da arco, mentre quella inferiore rettilinea funziona da tirante, assorbendo la spinta orizzontale esercitata dall'arco stesso all'imposta.

Le figure si riferiscono al cavalcavia di Hoston (Kan.), ma di tipo simile ne venne costruito un altro a Little Rock (Ark.). Ambedue poggiano su pile in muratura.

Il cavalcavia dà passaggio ad una strada ordinaria di m. 7,80 circa di larghezza, alla quale è aggiunto un marciapiede a sbalzo di m. 1,50 circa. L'arco ha m. 3,35 di monta, con raggio di m. 11,05 per una porzione centrale di m. 6,40, e di m. 15,06 per la parte rimanente. La sua sezione è rettangolare di mm. 686 × 610; quella del corrente inferiore di mm. 838 × 610. I montanti, distanti m. 2,153 fra asse ed asse, hanno sezione di mm. 457 × 203; reggono il palco mediante traversi, che son posti in corrispondenza dei montanti, son larghi mm. 457 ed alti, al centro della carreggiata, mm. 686. Le nervature formanti i traversi sono collegate da una soletta della grossezza di mm. 228. Il marciapiede è sorretto da mensole situate anch'esse in corrispondenza dei montanti. La costruzione poi è completata su ambedue i lati da un parapetto in cemento armato che forma corpo col resto della struttura.

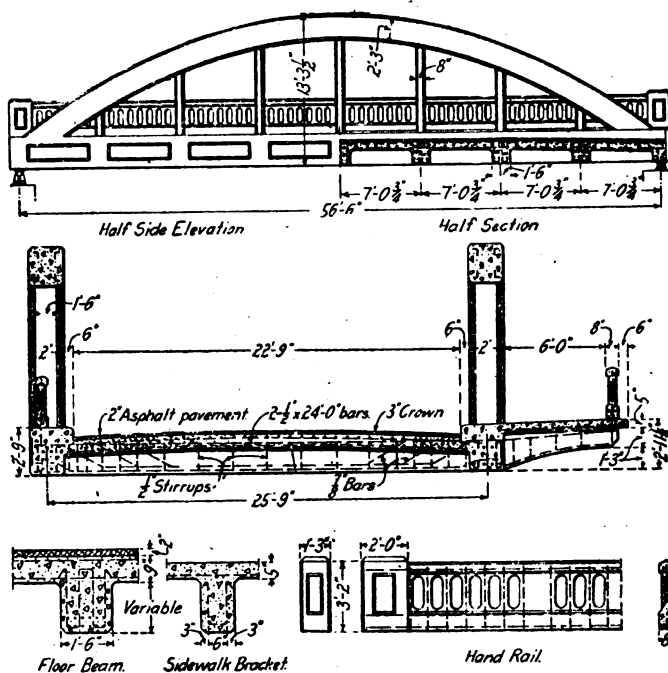


Fig. 1. — Particolari della costruzione in cemento armato.

TRADUZIONE DELLE DICITMRE: Half side elevation: Mezza vista laterale. — Half section: Mezza sezione longitudinale. — 2" asphalt pavement: Pavimentazione in asfalto, grossezza 50 mm. — 2-1/2" × 24' 0" bars: 2 Barre da 12,7 mm., lunghe m. 7,31. — 1/2" Stirrups: Staffe da 12,7 mm. — 7/8 Bars: Barre da 22,2 mm. — Variable: Variabile. — Floor beam: Nervatura del palco o traverso. — Sidewalk bracket: Mensola del marciapiede. — Hand rail: Parapetto.

56' 6"	= m. 17,220	7' 0 3/4"	= m. 2,153	1' 6"	= m. 0,457
2' 3"	= m. 0,686	8"	= m. 0,203	25' 9"	= m. 7,849
6"	= m. 0,152	2'	= m. 0,610	2' 9"	= m. 0,838
2' 1 1/4"	= m. 0,641	5"	= m. 0,127	9"	= m. 0,229
3"	= m. 0,076	3' 2"	= m. 0,965	13' 3 1/2"	= m. 4,851
22' 9"	= m. 7,848	1' 3"	= m. 0,381	2"	= m. 0,051

Un vantaggio importante del tipo descritto, dal punto di vista costruttivo, è l'armatura in acciaio in forma di vera e propria struttura metallica a sè; tale che, costruita per prima

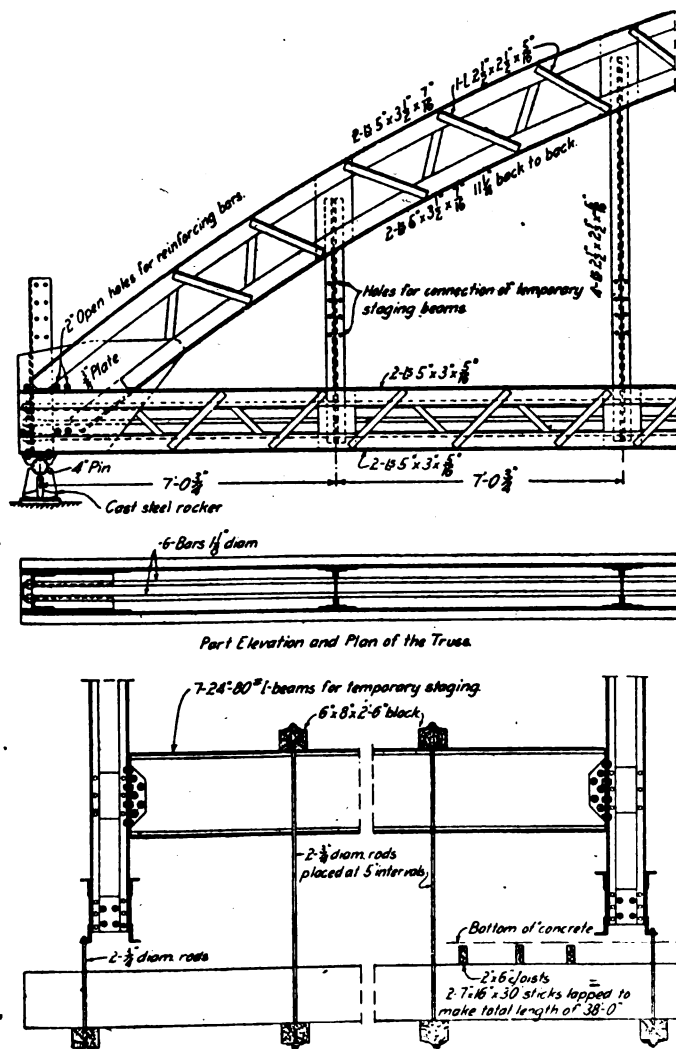


Fig. 2. — Armatura in acciaio e disposizione delle forme per il getto.

TRADUZIONE DELLE DICHTURE: Appoggia a settore in getto d'acciaio. — 4" Pin: Perno da 102 mm. — 3/8" Plate: Lamiera 9,5 mm. — 2" open holes for reinforcing bars: Fori da 51 mm. per sbarre di armatura. — 11 1/4" back to back: min. 286 tra le soles verticali. — 2-ls. 5" x 3 1/2" x 7 1/8": 2 cantonali da mm. $\frac{127 \times 89}{11}$. — 1-l. 2 1/2" x 2 1/2" x 5 1/8": 1 da mm. $\frac{63 \times 63}{8}$. — Holes for connection of temporary staging beams: Fori per l'attacco delle travi trasversali provvisorie. — 4-Ls. 2 1/2" x 2 1/2" x 5 1/8": 4 da mm. $\frac{63 \times 63}{8}$. — 2 Ls. 5" x 3" x 5 1/8": 2 da mm. $\frac{127 \times 76}{8}$. — 7 0 3/8": m. 2,153. — 6 bars 11/8" diam.: 6 barre del diametro di mm. 28,6. — Part elevation and plan of the truss: Elevazione e pianta parziale dell'armatura. — 7-24"-80 I-beams for temporary staging: 7 travi a I per armatura provvisoria del palco da mm. 600 e del peso di 120 kg/m. — 6" x 8" x 2'-6" block: Blocchetti in legno di mm. 152 x 203 x 762. — 2-3/4" diam. rods placed at 5' intervals: Tiranti del diametro di 70 mm., disposti ad intervalli di m. 1,52. — Bottom of concrete: Facola inferiore del palco in cemento armato. — 2" x 6" joist: Legname da mm. 51 x 152. — 2-34" diam rods: Tiranti del diametro di 70 mm. — 2-7" x 16" x 30' sticks lapped to make total length of 38'-0": 2 pancori di mm. 178 x 406 x m. 9,143 sfalsati in modo da formare una lunghezza complessiva di m. 11,58.

soriamente fra i montanti affacciati e ad altezza conveniente (vedi anche fotografia) dei travi in ferro a I da 610 mm. d'altezza e da 120 kg.-m. Questi reggono mediante tiranti un impal-

(vedi fotografia fig. 3), permette l'applicazione di tutte le casseforme per il getto, senza che occorran altre centinature, e lascia completamente libera la luce sottostante.

Questa armatura metallica consiste di un arco (vedi fig. 2) con rispettiva catena, ambedue formati di quattro ferri d'angolo da mm. $\frac{127 \times 89}{11}$, disposti in modo da creare una sezione rettangolare, controventati su tutte quattro le faccie dell'arco e sulle due faccie verticali della catena.

Per meglio portare la notevole tensione derivante alla catena dalla compressione del conglomerato dell'arco, essa è rinforzata con sei tiranti da 28 mm. di diametro, ancorati ai diaframmi terminali della catena, contro i quali appoggia il conglomerato dell'arco. I montanti sono formati da quattro ferri d'angolo, costituenti una sezione a croce; la loro lunghezza è tale da dare alla catena una monta di 76 mm.

Onde tener conto degli sforzi secondari, i collegamenti chiodati fra arco e catena e la chiusura in chiave dell'arco si fecero a catena aperta al centro per un intervallo di 24 mm.; solo dopo si misero in tensione i sei tiranti e si chiuse a forza anche la catena. L'intera struttura appoggia a cerniera su sedi in getto d'acciaio, di cui quelle ad una delle estremità sono mobili a settore.

La fig. 2 dà anche un'idea del dispositivo usato per sorreggere le casseforme per il getto. A tale scopo si fissarono provvi-

cato in legno destinato a portare la forma per il getto del palco e del rivestimento in conglomerato della catena. Avvenuta la presa di tale getto, se ne eseguì il disarmo; e solo dopo si gettarono i rivestimenti dell'arco e dei montanti.

Il costo dell'intera costruzione ammontò a circa 5000 dollari.

Le tariffe ferroviarie spagnuole (*Railway Gazette*, 3 gennaio).

Il 16 dicembre fu sospesa la sessione delle Cortes senza che si fosse approvato il progetto di legge auto-

rizzante le compagnie ferroviarie ad applicare la soprattassa sulle loro tariffe. Ma vista l'attitudine del personale, il primo ministro presentò la questione al Gabinetto e il ministro dei lavori pubblici Cambò fu incaricato di un provvedimento da approvarsi per decreto reale, redatto secondo i criteri del progetto precedente ma con una clausola che assicurasse agli impiegati la partecipazione ai prodotti risultanti dagli aumenti di prezzi. La legalità di tale modificazione alle tariffe, che sono stabilite per legge, è piuttosto dubbia; ma così si è sempre in grado di procurare lavoro agli avvocati, come avviene nella Spagna ad ogni cambiamento ministeriale.

La storia della questione è molto fastidiosa, ed è contestabile se le compagnie abbiano seguito la giusta via per ottenere il riconoscimento dei loro diritti. Pressochè in tutte le concessioni ferroviarie della Spagna sono fissate le basi massime delle tariffe, ma praticamente, in tempi normali, la maggior parte delle merci sono trasportate con speciali riduzioni di prezzo, che le ferrovie hanno la facoltà di modificare o aumentare purchè non eccedano il massimo stabilito. Nel maggio 1917 la Compagnia del Nord e la Madrid-Saragozza-Alicante, che sono le due compagnie principali con 7500 chilometri di linea sul totale di 15.500 chilometri in tutta la Spagna, chiesero al Governo il permesso di aumentare le loro tariffe speciali in conseguenza delle aumentate spese di esercizio. Questo fu il primo errore perchè esse domandarono ciò che avevano il diritto di fare, con o senza l'approvazione del Governo. Ultimamente, poi, fecero ciò che avrebbero dovuto fare da principio domandando cioè al Governo l'autorizzazione di applicare una soprattassa sui massimi legali. Queste domande rimasero senza risposta. Seguì un altro errore. La Società Madrid-Saragozza-Alicante, seguita dalla Compagnia Andalus e da altre, il 12 settembre di quest'anno diffuse una circolare che annunciava un premio al personale, ma prevenendolo che ulteriori miglioramenti sarebbero stati concessi solo se il Governo avesse autorizzato l'aumento delle tariffe. Ciò fu di buon gioco agli avversari del Ministero quando il sig. Cambò, ministro dei lavori pubblici, presentò il progetto di un aumento del 15 % su tutte le tariffe ferroviarie. Fu supposta nientemeno una collusione tra le Compagnie e i loro agenti, e le prime vennero accusate di incitamento al personale a scioperare per forzare la mano al Governo. Un giornale dei principali, *El Sole*, mosse una campagna alle compagnie per la stessa ragione, asserendo perfino che esse si preparavano ad aumentare i prodotti con l'aiuto degli impiegati, allo scopo di assicurarsi migliori condizioni nell'evento della tanto discussa nazionalizzazione delle ferrovie. Intanto i ferrovieri, attraverso le loro associazioni, si immischiarono nella controversia ed apertamente minacciarono lo sciopero generale, se la richiesta delle compagnie non fosse stata approvata. Questa condizione di cose fece scorgere ai nazionalisti ed ai repubblicani la possibilità di un riavvicinamento tra le compagnie e i loro impiegati, ciò che avrebbe privato i politicanti di una delle principali armi di agitazione; e però quando il primo ministro, premurato dai ferrovieri, pre-

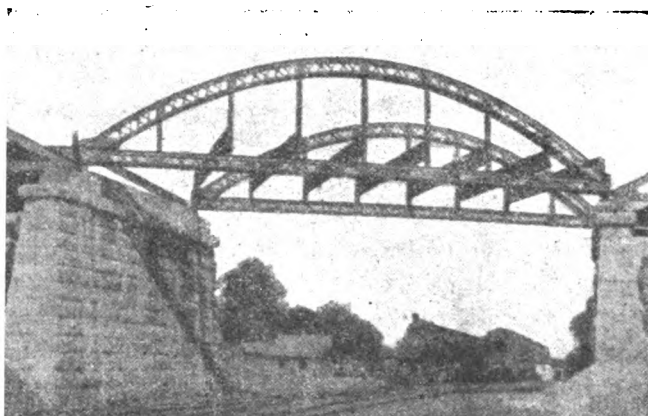


Fig. 3. — Armatura in acciaio con traversi provvisori destinati a sorreggere le forme per il getto.

sentò il progetto del sig. Cambò, l'ultimo giorno della sessione, l'Estrema Sinistra sollevò la questione che mancava il numero legale necessario all'approvazione del progetto. Quando ciò fu risaputo, i ferrovieri di Madrid in numero di circa un migliaio abbandonarono il lavoro e tennero una riunione finita col deliberato di annunziare lo sciopero se il provvedimento non fosse approvato con R. decreto nelle 24 ore. Una deputazione si recò dal primo ministro che fu obbligato di presentare subito la questione al Gabinetto con l'esito sopra citato.

Ciò che le Compagnie avrebbero dovuto fare fin dal principio sarebbe stato di domandare una soprattassa sui prezzi delle tariffe generali, facendo nello stesso tempo noto al Governo che, in difetto, avrebbero dovuto rialzare fino al massimo legale tutti i prezzi speciali. Tale procedura le avrebbe situate su di un terreno di diritto ad esse favorevole, tanto più che le merci trasportate con le tariffe ordinarie si compongono in larga parte di articoli di valore e di lusso, e ne sarebbero derivati maggiori prodotti anche senza rialzare i prezzi delle materie prime e delle derrate. Invece, facendo nuovamente causa comune con i loro impiegati, con una circolare imponderata le compagnie si sono compromesse di pagare in stipendi, interamente o in parte, i maggiori prodotti da principio destinati a coprire il maggior costo dei materiali e del carbone. Le due questioni dovevano tenersi invece affatto distinte. Sfortunatamente le principali compagnie spagnuole, che anni fa trovarono necessario di formare le loro amministrazioni con uomini spalleggiati da influenze politiche allo scopo di assicurarsi un appoggio negli affari riguardanti le concessioni ed i rapporti legali con lo Stato, si trovano ora immerse nella politica e la politica voluta dai loro direttori generali è spesso impraticabile, perchè urta contro gli interessi politici di questa o quella persona e dei loro protetti. E questo non è il solo male. La maggioranza dei direttori generali delle più importanti compagnie ferroviarie e dei capiservizio sono ingegneri governativi — è considerato necessario avere sempre un ingegnere capo servizio del traffico ed un ingegnere capo servizio degli approvvigionamenti — venuti su nella carriera del Ministero dei lavori pubblici, cui viene accordato un congedo indefinito allo scopo di far conseguire, negli impieghi ferroviari, gli assegni più lucrativi dell'industria privata. Con capi che fuori di ufficio sono uomini politici e direttori che sono funzionari governativi in licenza, forse la nazionalizzazione sarebbe la soluzione più naturale del problema ferroviario spagnuolo.¹

La posizione finanziaria delle compagnie è molto seria.

L'effetto della guerra, che ha rialzato il prezzo del carbone e di altri materiali dal 100 al 500 per cento, è stato disastroso per le ferrovie spagnuole. Prendendo ad esempio la Compagnia del Nord, i risultati dell'esercizio ultimo possono paragonarsi con le cifre prima della guerra nel modo seguente:

	1913	In milioni di pesetas 1917	Più o meno che nel 1913
Prodotti lordi	155,05	180,32	+ 25,27
Spese	78,19	123,66	+ 45,47
Prodotti netti	76,85	56,65	— 20,20
Impegni finanziari	54,15	55,74	+ 1,59
Riserve	9,34	—	— 9,34
Profitto	13,36	0,11	— 13,25

L'aiuto che fu promesso dal Governo sarà probabilmente assorbito integralmente dai miglioramenti agli agenti; e poichè le spese sono andate aumentando, appare possibile che le Compagnie saranno costrette a mancare ai loro obblighi finanziari.

¹ Queste considerazioni gettano qualche luce sulle tendenze che il sig. Cambò aveva già manifestate nella sua opera *Elementi per lo studio del problema ferroviario in Ispagna* e forse ancor più nelle dichiarazioni da lui fatte alla stampa quando ne mise in circolazione i due primi volumi. Vedi questo giornale, 15 novembre 1918, pag. 199.

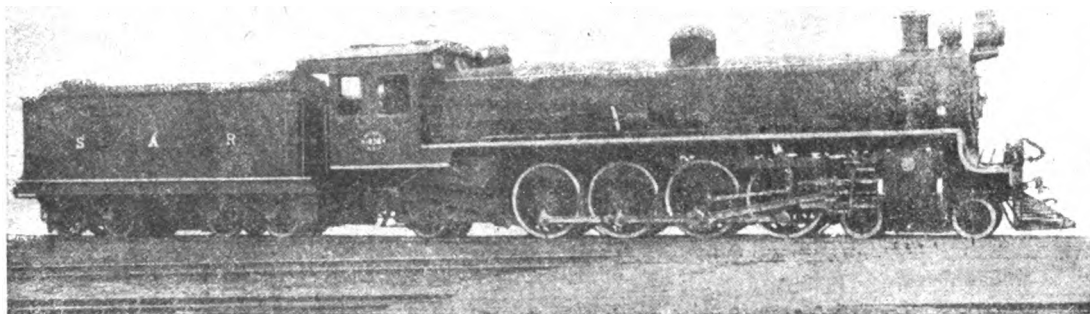
Qualche cosa di essenzialmente spagnuolo (*Railway Gazette*, 10 gennaio 1919).

Il decreto 26 dicembre 1918 per l'aumento dei prezzi di trasporto sulle ferrovie spagnuole contiene due modificazioni al progetto di legge originale. La prima, contenuta implicitamente nell'art. 1, consiste nel limitare le facoltà delle compagnie di aumentare i prezzi attualmente in vigore sotto il massimo legale; e ciò senza dubbio allo scopo di impedire alle compagnie di revocare i prezzi speciali assai ridotti. La seconda modificazione, contenuta nell'art. 3, consiste nell'obbligo delle compagnie di tenere conto a parte dei prodotti derivati dai sopra prezzi allo scopo — come dice il preambolo — di non farli entrare in linea di computo in eventuale conteggi per la nazionalizzazione delle ferrovie. Circa la parte dell'aumento che spetta agli impiegati, nulla è ancora definito, ma il preambolo dice che «in realtà gli aumenti debbono essere in primo luogo destinati a rendere permanenti gli esigui emolumenti d'indole temporanea che i ferrovieri hanno ottenuto sulla loro modesta paga ed a migliorare questa in proporzione adeguata all'aumentato costo della vita, dando così modo alle compagnie di evitare dissesti finanziari senza dare loro mezzi che potrebbero servire d'incremento ai dividendi». Non è precisamente chiaro come, essendo l'aumento destinato a favore degli agenti, potranno le compagnie evitare dissesti finanziari. Questa parte del preambolo o tutto suonerebbe bene come saggio di rettorica; ma nella fredda prosa di un periodico difetta di senso comune. Resta a vedere in qual modo le compagnie principali faranno fronte alle presenti circostanze.

Vi è qualche cosa di peculiarmente spagnuolo nel fatto che il decreto inteso a far fronte alle condizioni derivanti dalla guerra sia stato pubblicato soltanto ora che la guerra è finita. Così pure nell'altro, che, secondo il Governo spagnuolo, la guerra sarebbe terminata con la firma dell'armistizio.

(B. S.) Locomotiva tipo 2-D-1 per le ferrovie Sudafricane. (*The Locomotive*, 15 gennaio 1919, pag. 1).

La « American Locomotive Cy. » ha recentemente costruito per le ferrovie sudafricane dieci locomotive viaggiatori tipo 2-D-1, dello scartamento di m. 1,067. Le ruote motrici hanno il diametro



di mm. 1448, i cilindri sono di mm. 559×711 , la pressione in caldaia raggiunge i 13 kg.-cmq.; lo sforzo di trazione è di 17.000 kg. Essendo il peso sugli assi accoppiati di $65 \frac{1}{2}$ tonn., il rapporto d'aderenza risulta di 3,86. Le locomotive sono pertanto capaci di rimorchiare carichi pesanti, pur avendo proporzioni atte a mantenere notevoli velocità.

La caldaia ha il diametro di mm. 1676 al primo anello ed è munita di focolaio Belpaire, lungo mm. 2257 e largo mm. 1657; la camera di combustione è lunga mm. 840. La graticola ha l'area di 3,74 mq., ed essendo mobile, è atta alla combustione di carbone bituminoso. La

distribuzione, dal sistema Walschaerts, è disposta al disopra dei cilindri. La superficie di riscaldamento di tutti i tubi misura 171 mq., quella del focolaio 17,5 mq., totale 188,5 mq.; la superficie di surriscaldamento è di 45 mq. I 113 tubi bollitori hanno il diametro di 57 mm., i 21 tubi del surriscaldatore di 140 mm.; entrambi sono lunghi mm. 5839.

Il carrello anteriore, a perno centrale, ha ruote del diametro di mm. 724, mentre le ruote dell'asse portante posteriore sono di mm. 838. I fuselli dell'asse motore sono di mm. 229×254 , quelli degli altri assi accoppiati di mm. 216×254 ; per il carrello e per l'asse portante posteriore misurano rispettivamente mm. 140×254 e 152×311 .

Le locomotive sono fornite di freno americano a vapore, e di freno a vuoto per il tender ed il treno. L'altezza totale al fumaiuolo è di mm. 3911.

Il passo rigido è di mm. 6096, quello totale di mm. 10.287; il passo, compreso il tender, raggiunge i mm. 19.081.

La locomotiva in servizio pesa 88 tonn., di cui 12,5 sul carrello, 65,5 sugli assi motori e 19 sull'asse portante. Macchina e tender in ordine di marcia pesano 140 tonnellate.

Il tender porta circa 19 mc. d'acqua e 10 tonn. di carbone.

(B. S.) Le scale per stabilimenti ed uffici. (*Railway Engineer*, gennaio 1919, pag. 17).

Nel costruire le scale, si devono considerare diversi elementi: numero, ubicazione, dimensioni, tipo, materiale, proporzioni, pianerottoli, ringhiere, muri d'ambito, illuminazione, logorio.

Il numero delle scale è imposto da condizioni di sicurezza e di capacità; nessun edificio, per poco che sia numeroso il personale che vi affluisce, dovrebbe avere meno di due scale;

col crescere delle dimensioni dell'edificio è consigliabile aggiungere una scala per almeno ogni mq. 1000 di area di edificio, oltre i primi 2000 mq.

Dal punto di vista della capacità, si consigliano dai 25 ai 35 cm. di larghezza di scala per ogni 100 persone. In ogni modo il percorso necessario in un piano per raggiungere una scala non dovrebbe superare i 30 m. L'ubicazione delle scale deve esser tale che esse siano facil-

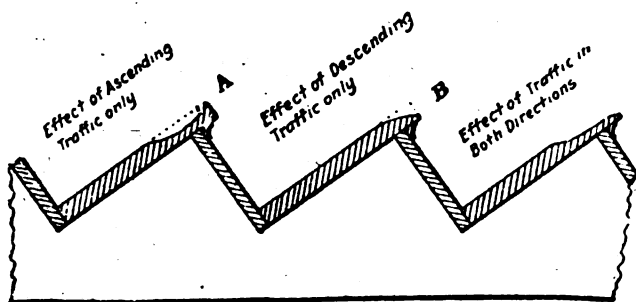


Fig. 1.

mente accessibili senza che si producano incroci nelle correnti di pubblico; ogni scala dovrebbe condurre ad un'uscita dall'edificio.

La larghezza delle scale, per poter contenere due file di persone, non deve scendere sotto i m. $1,10 \div 1,20$; se più larga, la maggior larghezza conviene sia aggiunta a multipli interi di m. $0,55 \div 0,60$, larghezza corrispondente ad una fila di persone. Sono preferibili più scale di larghezza ridotta che poche e molto larghe.

Se l'affluenza di pubblico è ugualmente intensa in più piani dell'edificio, può convenire tenere le rampe dei piani inferiori corrispondentemente più larghe.

Salvo per scale affatto secondarie, è da evitarsi il tipo a chiocciola; oltre i m. 4,50 di altezza sono indispensabili pianerottoli rompitratta, preferibilmente rettangolari.

La pendenza delle scale, per poco che siano importanti, deve mantenersi al di sotto dei 45° ; una buona norma è che la pedata più due volte l'alzata eguagli $61 \div 62$ cm.

La ringhiera, in legno o metallo, sarà preferibilmente di sezione rotonda, di grossezza tale da potersi facilmente afferrare; per ogni fila di persone di cui è capace la larghezza della scala, conviene vi sia una ringhiera

La scala potrà essere in legno, ghisa, acciaio, cemento armato, o composta di acciaio e legno, acciaio e pietra o acciaio e cemento.

Il legno è poco consigliabile, perchè combustibile e assorbente.

Le scale metalliche sono state parecchio usate in passato, ma oggi la scala preferibile è quella in cemento armato. La pedata deve essere in piano, senza risalti di sorta, che sarebbero pericolosi; conviene invece che la pedata sporga un po' sull'alzata sottostante.

Grande importanza per le scale molto frequentate ha il logorio, che si presenta nelle tre forme caratteristiche della figura 1; a seconda, cominciando dall'alto, che il traffico sia solo ascendente, o solo discendente, o eguale nei due sensi.

Per ridurlo al minimo, e nello stesso tempo garantire che la superficie, levigandosi, non dia luogo a facilità di scivolare, si usano diversi tipi di rivestimenti speciali, di cui alcuni sono rappresentati nella fig. 2.

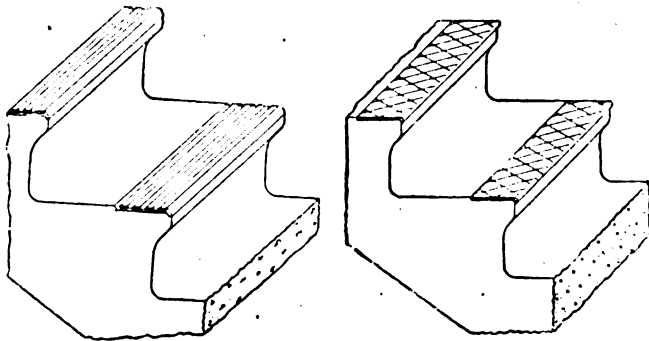


Fig. 2.

Si tratta in generale di strati superficiali, applicati in grossezza

alla pedata nella sua parte anteriore e costituiti a base di piombo o di carborundum, e tali da potersi ricambiare. Un ottimo materiale per rivestire la pedata delle scale è il sughero, il quale è elastico, dà poco rumore e si logora pochissimo. Anche il legno è un buon materiale di rivestimento.

I muri d'ambito delle scale devono essere di materiale incombustibile. Per quanto meno estetiche, per ragioni di sicurezza, specialmente in stabilimenti ed edifici analoghi sono preferibili le scale chiuse; gli ascensori saranno preferibilmente disposti in pozzi separati da quelli delle scale. La scala è opportuno che conduca fino sul tetto, terminandovi con apposita torretta d'uscita; il suo tetto è bene sia a lucernario, con sottostante rete per evitare la caduta di frammenti di vetro. Ogni rampa di scale deve essere separatamente e sufficientemente illuminata da finestre e provvista di illuminazione artificiale.

Le porte devono rispondere a norme di sicurezza, soprattutto a quella di aprirsi sotto una spinta diretta verso l'esterno.

PUBBLICAZIONI SPAGNUOLE

Il nuovo impianto di apparati centrali a Madrid (*Enclavamientos-Concentración de maniobra y enclavamiento de señales y agujas por medio del sistema hidrodinámico de Bianchi-Servettaz establecida en la estación de Madrid-Atocha*). DOMENICO MENDIZÁBAL, ingeniero de caminos, canales y puertos (cm. 25 × 18), pag. 72, tav. XI, fig. 7. Imprenta de Ramón Velasco, Madrid, 1918).

La Compagnia delle ferrovie di Madrid-Saragozza-Alicante, nell'eseguire l'ampliamento e la sistemazione dei binari e degli impianti nella stazione di Madrid, per fronteggiare il notevole aumento di traffico verificatosi, ha dovuto sistemare ed estendere gli apparati centrali per manovra idrodinamica di scambi e segnali, sistema Bianchi-Servettaz, impiantati in quella stazione sin dal 1893.

Veramente, la trasformazione necessaria era così radicale da richiedere quasi un impianto a nuovo; e perciò si sarebbe potuto adottare un sistema diverso per la manovra centralizzata di scambi e segnali. Ma soprattutto perchè si erano ottenuti ottimi risultati col sistema Bianchi-Servettaz, ed anche perchè si disponeva di personale esperto della manovra e della manutenzione relative, si decise di continuare ad adottare il medesimo sistema.

L'ingegnere ferroviario spagnolo Domenico Mendizábal, non ignoto ai nostri lettori,¹ in

¹ Vedi in questo giornale, maggio 1916, pag. 249, una recensione della memoria del MENDIZÁBAL sui metodi moderni di prova per i ferri e gli acciai (*Hierros y aceros. Empleo de algunos métodos modernos de ensayo. Para su recepción*).

una memoria ben ricca di elementi grafici descrive i nuovi impianti di apparati centrali eseguiti a Madrid. Sono state impiantati tre posti di manovra in tre cabine; e, per impedire che essi potessero autorizzare percorsi di treni o di colonne manovranti fra loro incompatibili, si sono

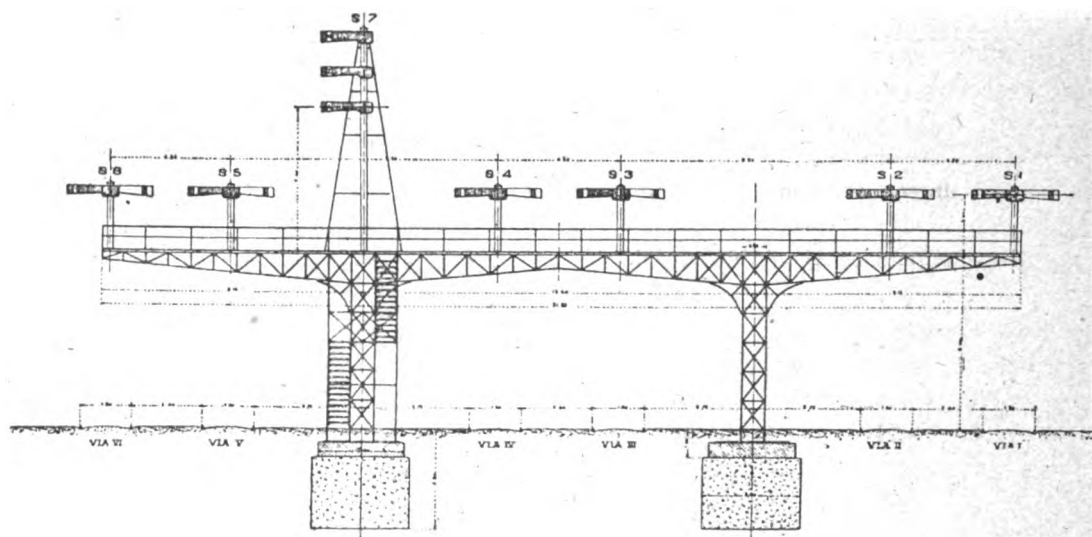


Fig. 1. — Ponte per segnali n. 1.

aggiunte le necessarie comunicazioni elettriche fra i posti stessi ed alcuni segnali, nonché indicatori ottici nelle cabine e apparecchi Slot sui bracci di alcuni semafori.

L'insieme degli impianti è tale che è possibile rilevare gli errori eventuali e correggerli mediante la comunicazione telefonica tra i posti e la stazione.

Gli Slot sono del medesimo tipo adottato tra Alcazar e Siviglia con eccellente risultato: non permettono la manovra del segnale fino a tanto che il circuito corrispondente non indichi con la sua continuità che la manovra totale è stata eseguita.

I segnali più importanti, per la sicura visibilità, sono raccolti su quattro ponti metallici, la cui struttura presenta qualche interesse per le difficoltà locali che si son dovute superare. Due di queste opere leggere (nn. 3 e 4) sono veri ponti sospesi con soli tiranti obliqui; una (n. 1.), che già esisteva, è costituita da una travata a due appoggi con due campate estreme a sbalzo; la quarta (n. 2) infine è formata da due mensole simmetriche portate da un pilastro a traliccio (Vedi figure da 1 a 4).

Il costo di tutto l'impianto è stato di 259.000 pesetas, così ripartito fra i vari titoli principali:

Tre nuovi ponti per segnali	68.000
Cabine	44.500
Apparati centrali	55.000
Apparecchi di trasmissione e manovra	63.000
Linea elettrica	8.000
Montaggio	18.500
Varie	2.000

259.000

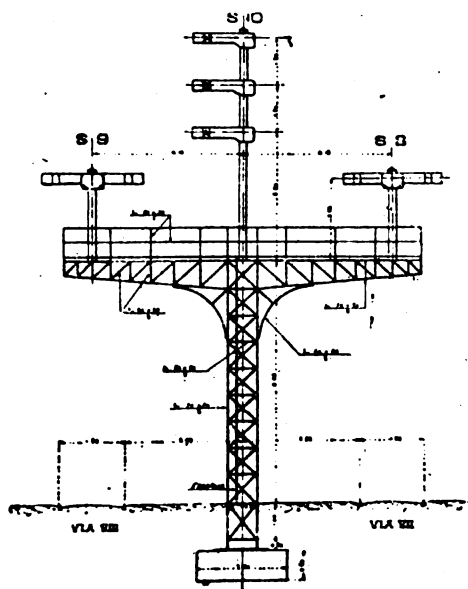


Fig. 2. — Ponte per segnali n. 2.

E poichè sono state impiantate nei tre posti 206 leve, il costo unitario del lavoro è risultato di 1.257,28 pesetas per leva.

Oltre le fotografie dei quattro ponti, di una cabina (interno ed esterno), e della parte di piazzale con le linee diagonali di entrata, la memoria del Mendizábal comprende:

a) la tav. I (cm. 90×25). Piano generale della stazione, con la numerazione completa di tutti gli scambi e dei segnali manovrati dagli apparati centrali;

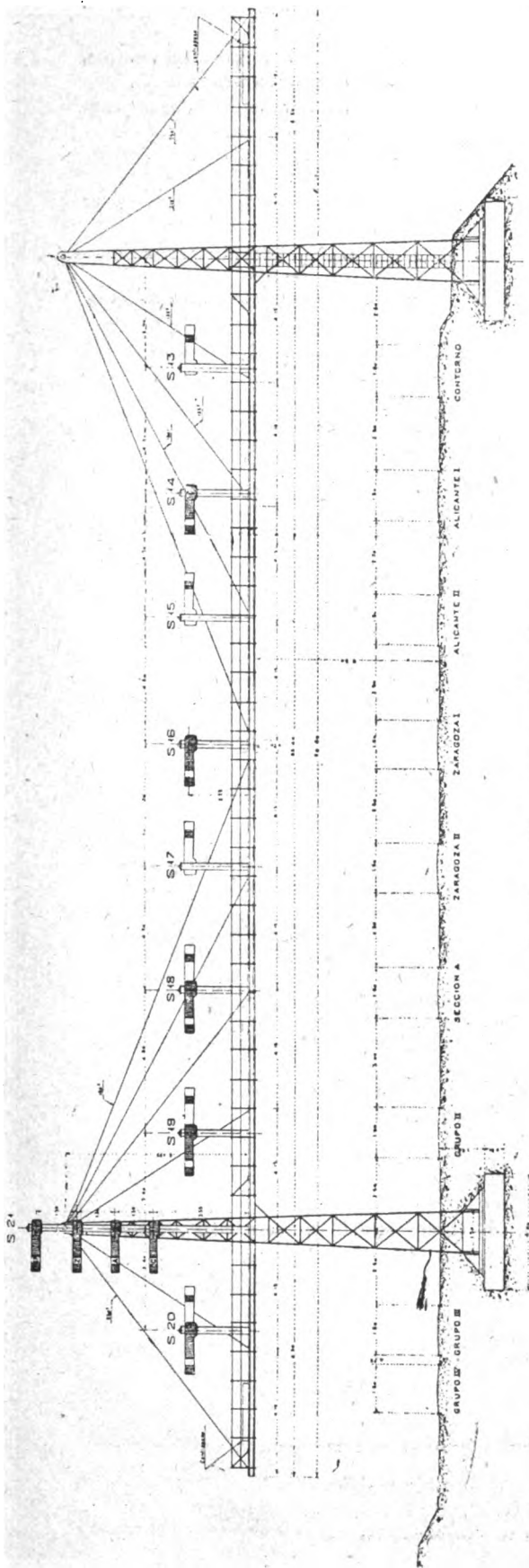


Fig. 3. — Ponte per segnali n. 3.

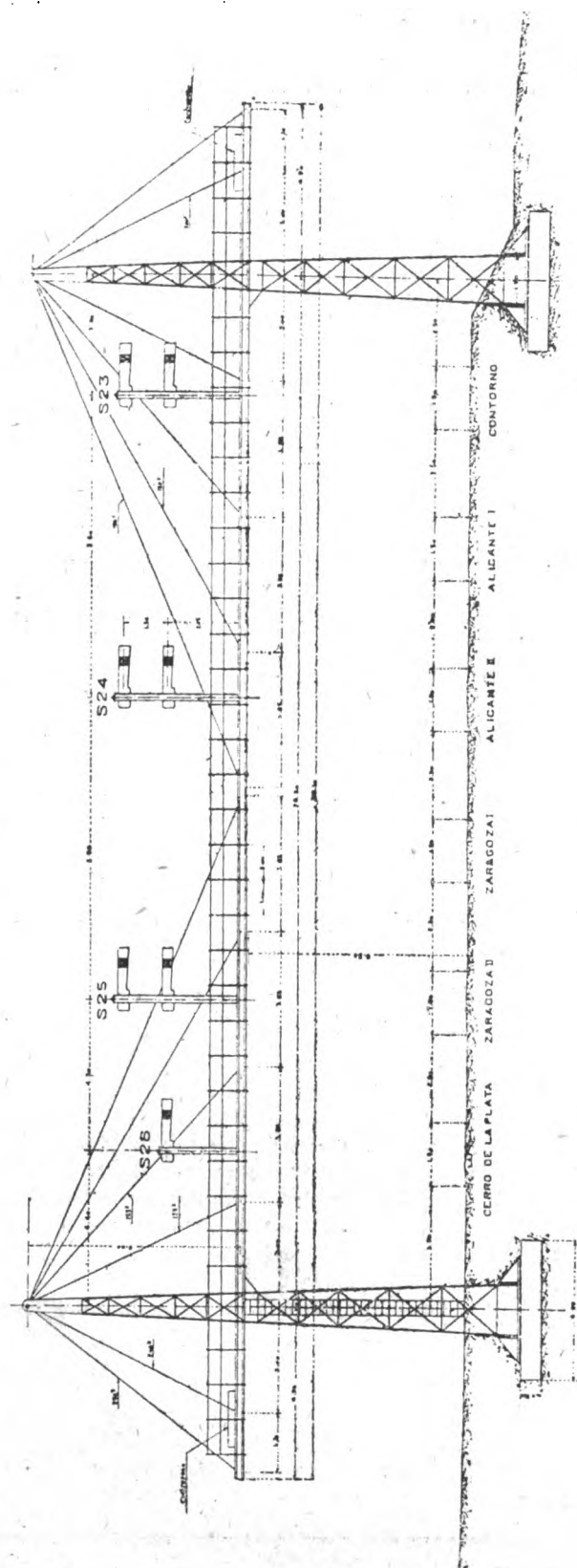


Fig. 4. — Ponte per segnali n. 4.

- b) la tav. II (cm. 78×25). Piano generale della zona di piazzale comandata dal posto A (con 110 leve) e schema completo dei collegamenti realizzati nel banco di manovra relativo;
- c) la tav. III (cm. 78×25). Piano generale della zona di piazzale comandata dal posto B (con 36 leve), schema completo dei collegamenti e quadro dei movimenti compatibili;
- d) la tav. IV (cm. 55×25). Piano generale della zona di piazzale comandata dal posto C (con 60 leve) e schema completo dei collegamenti;
- e) la tav. V (cm. 82×25). Schema generale delle comunicazioni elettriche fra i tre posti di manovra e del dispositivo per contatti multipli sulle leve;
- f) la tav. VI (in 4 pag. di cm. 18×25). Particolari della cabina A. Facciate principale e laterale, sezioni longitudinale e trasversale, piante superiore, inferiore e media;
- g) la tav. VII (in 2 pag. di cm. 18×25). Elevazione, pianta e sezione trasversale del ponte n. 1;
- h) la tav. VIII (cm. 18×25). Elevazione, pianta e sezione trasversale del ponte n. 2;
- i) la tav. IX (cm. 35×25 e 18×25). Elevazione, pianta e sezione trasversale del ponte numero 3;
- l) la tav. X (3 pag. di cm. 18×25). Particolari dei ponti 3 e 4;
- m) la tav. XI (cm. 34×25). Elevazione, pianta e sezione trasversale del ponte n. 4;
- n) prospetto dei collegamenti del posto A, intestato come segue:

Numero della leva	Indicazione dell'ente manovrato	Condizione normale della leva	Posizione della leva	Posizione dell'ente manovrato	Leve collegate
Da 1 a 110	Numero dello scambio o del segnale manovrato o indicazione che la leva è di riserva.	Se libera o collegata.	Per ogni leva due orizzontali: Normale Roresciata		Per ognuna delle posizioni della leva sono indicate quali leve devono essere in posizione normale e quali in posizione roresciata.

o) il prospetto delle manovre del posto A, intestato come segue:

MOVIMENTO DEI TRENI		Manovra delle leve e ordine della inversione		
Numero d'ordine	Indicazioni	Scambi	Segnali	Autorizzazioni

- p) il prospetto come sub n) per il posto B;
- q) il prospetto come sub o) per il posto B;
- r) il prospetto come sub n) per il posto C;
- s) il prospetto come sub o) per il posto C;
- t) il quadro dei movimenti compatibili per il posto A;
- u) il quadro dei movimenti compatibili per il posto C;
- v) il progetto particolareggiato del ponte n. 3, con tutti i calcoli di resistenza relativi.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:
BALDWIN-Philadelphia.



LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

800 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)
Ufficio di Londra:
34. Victoria Street. LONDRA S. W.
Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

— ■ TORINO ■ —

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. 11-88

Commercio materiale elettrico in genere

Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione
Impianti linee di forza - Forni elettrici.

Officine Elettro-Meccaniche RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 4.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

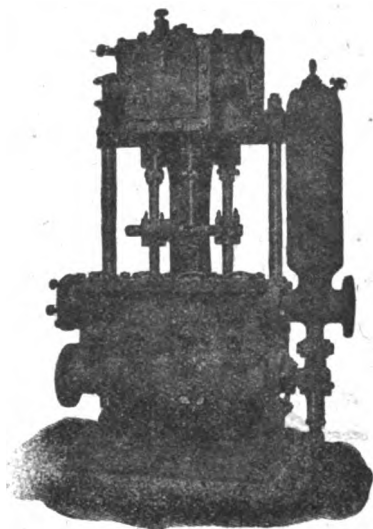
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO-POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA
Ing. NICOLA ROMEO & C.

Capitale L. 50.000.000, interamente versato

TUTTE LE FORME PIÙ PERFETTE DI PRODUZIONE E DI APPLICAZIONE MECCANICA DELL'ARIA COMPRESSA.

Compressori dalle più piccole alle più grandi potenze - Impianti di perforazione meccanica ad aria compressa - Utensili pneumatici per miniere, cave, officine e fonderie - Perforatrici - Tagliatrici.

MACCHINARIO PER COSTRUZIONI, PER MINIERE, PORTI, FERROVIE, STRADE - Escavatrici - Spaccapietre - Rulli schiaccianti.

SONDE PER TRIVELLAZIONI ALLE PIÙ GRANDI PROFONDITÀ - Impresa per sondaggi.

MOTORI INDUSTRIALI a benzina, petrolio, olio pesante.

LOCOMOTIVE E MATERIALE FERROVIARIO FISSO E ROTABILE.

MACCHINE AGRICOLE - TRATTRICI.
OSSIGENO - IDROGENO.

OFFICINE A MILANO E A SARONNO

Sede: MILANO - Via Paleocapa, n. 6
Telegrammi: Ingersoran-Milano

FILIALI { ROMA - Via Carducci, 3
 { NAPOLI - Via Medina, 61

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. C. CROVA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. E. GARNERI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPi - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Comm. C. SEGRÈ - Ispettore Superiore FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

	Pag.
REOSTATI LIQUIDI CON RAFFREDDAMENTO A VAPORIZZAZIONE (Redatto dall'ing. Andrea Caminati per incarico del Servizio Trazione delle Ferrovie dello Stato)	121
UN NUOVO ESPERIMENTO DI TRAVERSE IN CEMENTO ARMATO (Nota dell'ing. Fausto Lolli del Servizio Lavori delle Ferrovie dello Stato)	134
INFLUENZA DELLA TEMPERATURA DI RICOTTURA SULLE CARATTERISTICHE STRUTTURALI E MECCANICHE DEGLI ACCIAI (Studio del cap.º dott. Pietro Forcella eseguito dall'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato)	144
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
L'andamento finanziario della Paris-Lyon-Méditerranée, p. 133. — L'elettrificazione delle ferrovie francesi, p. 143.	
LIBRI E RIVISTE	151
Per l'economia dei combustibili. — Case economiche asismiche a Messina. — L'utilizzazione delle tranvie elettriche per trasporto di merci negli Stati Uniti. — L'organizzazione economica dei trasporti industriali automobili in una grande città. — Studio di vecchi ponti metallici in relazione all'aumento di carico. — Fondazione di pile da ponte su speciali pali in cemento armato. — Relazione fra il peso delle rotaie e il carico d'asse. — Da Londra al Capo via Spagna.	

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

Spazio a disposizione della

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA
GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA

SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

CAPITALE L. 500.000.000 INTERAMENTE VERSATO

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Reostati liquidi con raffreddamento a vaporizzazione¹

(Redatto dall'ing. ANDREA CAMINATI per incarico del Servizio Trazione)

(Vedi Tav. da XV a XVIII fuori testo).

ESPERIMENTO II.

La prova di avviamenti successivi sulla linea Succursale dei Giovi fu effettuata con un carico rimorchiato di 305 tonnellate (1 bagagliaio e 10 carrozze a carrelli) alquanto superiore alla prestazione finora ammessa per le locomotive di cui si tratta su tale tronco di linea (tonn. 270). Essa consistè nell'avviare il treno successivamente dal riposo alla velocità di 37,5 km.-ora per i primi due avviamenti, lasciando 3 minuti circa di intervallo fra la fine del primo e l'inizio del secondo; dopo un intervallo di altri 3 minuti se ne effettuò un altro portando dapprima il treno dal riposo alla velocità di 37,5 km.-ora ed indi dalla velocità da 37,5 a 75 km.-ora, eseguendo il passaggio di velocità, sull'ascesa del 16 %, alquanto prima della stazione di S. Quirico senza però usufruire del passaggio intermedio da 37,5 a 50 km.-ora.

Dopo tale avviamento, con intervallo di 5 e 6 minuti circa rispettivamente, se ne effettuarono altri due dal riposo fino alla velocità di 37,5 km.-ora ed infine un sesto avviamento fu effettuato, dopo 6 minuti, dal riposo fino alla velocità di 37,5 km.-ora e successivamente, in corrispondenza della stazione di Mignanego, si effettuò il passaggio di velocità da km.-ora 37,5 a 75, anche in questo caso senza servirsi della disposizione intermedia di passaggio da 37,5 a 50 km.-ora. La prova di avviamento da 37,5 a 75 km.-ora avvenne pertanto sull'ascesa dell'11,66 ‰ entro la galleria di Ronco.

I diagrammi rilevati dello sforzo di trazione, della velocità e delle temperature raggiunte nei liquidi del reostato sono riportati nella tavola XV, fig. 5, nella quale è pure indicato il profilo altimetrico della linea su cui si svolsero le prove.

La durata complessiva degli avviamenti, compresi gli intervalli di sosta ed il percorso, 8 minuti, fino a Ronco dopo l'ultimo avviamento, fu di 59' e 18"; di detto pe-

¹ Continuazione e fine, vedi fascicolo precedente.



riodo di tempo la durata complessiva degli avviamenti ammonta a 23' e 20" mentre il rimanente periodo di 35' e 38' rappresenta la durata complessiva degli intervalli fra i diversi avviamenti, intervalli che vanno suddivisi in periodi di corsa (15' e 33") e periodi di sosta (20' e 25").

Lo stato iniziale del reostato era il seguente:

acqua refrigerante: quantità kg. 579; temperatura C° 31;
soluzione sodica: - quantità kg. 789; temperatura C° 31.

Lo stato del reostato dopo l'esecuzione degli avviamenti di cui si tratta ed il successivo percorso di 8 minuti fino a Ronco fu il seguente:

Temperatura ambiente all'intorno del reostato e cassa vaporizzatrice	C°	40
temperatura dell'acqua refrigerante	»	77
temperatura della soluzione sodica	»	76
Massima temperatura raggiunta alla fine degli avviamenti:		
nell'acqua refrigerante	»	85
nella massa della soluzione sodica	»	83
nella camera degli elettrodi	»	99
Peso complessivo di liquido consumato:		
acqua refrigerante	kg.	118
soluzione sodica	»	24
Totale liquido consumato	kg.	142

Dai diagrammi rilevati col carro dinamometrico risulta che gli sforzi ai cerchioni sviluppati durante gli avviamenti fino a 37,5 km.-ora raggiungono mediamente chilogrammi 10.000 con massimi fino a 10.500; gli sforzi analoghi nell'avviamento da 37,5 a 75 km. ora effettuati sull'ascesa del 16 % raggiungono una media di kg. 10.500 con massimi fin verso 11.000 kg.

Nell'avviamento dalla velocità di 37,5 km.-ora alla velocità di 75 km.-ora effettuati nella galleria di Ronco sull'11,66 % si svilupparono sforzi verso i 10.000 chilogrammi medi, ma quivi si ebbero fortissimi slittamenti (come mostra il diagramma) dovuti allo stato del binario, mentre per l'avviamento precedente fino a 75 km.-ora si ebbero bensì slittamenti ma non prolungati nè troppo frequenti.

Ne consegue che il carico rimorchiato di 305 tonnellate si può ritenere, sulla linea di cui si tratta, come un limite massimo in relazione al peso aderente della locomotiva (tonn. 51 circa) cosicchè computando il peso fittizio della locomotiva in 90 tonnellate si ha un peso massimo complessivo di treno di 395 tonnellate che con una resistenza media di 5 kg. per tonnellata durante l'avviamento da 37,5 a 75 km.-ora richiede per il solo rimorchio sull'ascesa del 16 % uno sforzo ai cerchioni di circa chilogrammi 8400, mentre il massimo sforzo ancora compatibile coll'aderenza e senza pericolo di slittamento prolungato e frequente, usando convenientemente della sabbia, arriva a 11.000 kg. lasciando un margine sufficiente per l'accelerazione durante gli avviamenti.

Il limite di 8400 kg. corrisponde a circa un sesto del peso aderente e quello massimo di 11.000 kg. corrisponde ad $\frac{1}{4,6}$ del peso aderente. Da tale considerazione ri-

sulta che al fine di avere un margine sufficiente per gli avviamenti è conveniente, nello stabilire la prestazione per una linea acclive e con locomotive a grande velocità, non oltrepassare nel peso totale del treno (locomotiva compresa) il *sesto* del peso aderente.

Gli avviamenti fino a 75 km.-ora poterono effettuarsi abbastanza regolarmente quantunque la tensione fosse discesa fino a 2700 Volta nella parte dell'avviamento da 37,5 a 75 km.-ora.

Volendo approssimativamente fare un bilancio termico del reostato vediamo dapprima a quanto si può computare il calore immesso nel reostato per gli avviamenti.

Avviamento dal riposo a 37,5 km.-ora. — Mediamente lo sforzo sviluppato fu di 10.000 chilogrammi il che corrisponde ad una potenza assorbita di 1100 kW. circa, supposto 0,97 il rendimento meccanico dall'albero del motore ai cerchioni. La durata media di ogni avviamento è stata di m." 193, quindi l'energia approssimativamente trasformata in calore nel reostato, calcolata in 30 kW. circa la perdita per effetti Joule nel rotore, sarà

$$\left[\frac{1100}{2} - 30 \right] \frac{193}{3600} = \text{kW-ora } 28$$

Quindi le calorie corrispondenti saranno:

$$28 \times 864 = 24.190 \text{ calorie}$$

Si ridurrà tale valore a 21.500 calorie in cifra tonda per tener conto del fatto che il valore delle calorie immesse nel reostato, calcolate col metodo seguito, risulta alquanto in eccesso.

Del resto un controllo facile si ha dai dati desunti dal primo avviamento eseguito.

Data la temperatura bassa (C° 45 circa) alla quale si è giunti alla fine dell'avviamento si possono ritenere trascurabili le perdite per irradiazione ed evaporazione e supporre che tutto il calore prodotto sia servito a riscaldare l'acqua refrigerante, la soluzione sodica e le masse metalliche in contatto coi liquidi suddetti. Tali masse risultano approssimativamente dal peso di 3000 kg. che ridotto in acqua corrisponde a $3000 \times 0,111 = 333$ kg.

Dai diagrammi risulta:

Variazione di temperatura (assumendo come temperature finali quelle osservate dopo 2 minuti dalla fine dell'avviamento, ritenendole più prossime alle medie):

$$\text{acqua refrigerante } 44,5 - 31 = 13,5; \text{ soluzione sodica } 46 - 31 = 15.$$

Durata dell'avviamento m." 220.

Per le masse metalliche assumeremo una variazione di temperatura di

$$\text{C° } 45 - 31 = 14 \text{ cioè prossima alla media di quella del liquido sopracitato.}$$

Avremo pertanto:

$$\text{Calorie assorbite} = 13,5 \times 579 + 15 \times 789 + 333 \times 14 = 24.313.$$

Tale quantità va ridotta alquanto per tener conto della minor durata (193") assunta come media per gli avviamenti rispetto a quella effettiva di 220" dell'avviamento in esame; riducendo nella proporzione delle due durate si avrebbe:

$$24.313 \frac{193}{220} = 21.326 \text{ calorie}$$

Tale valore sarebbe alquanto inferiore al reale, poichè, effettuando avviamenti più rapidi, si ha una minor dissipazione di calore nel reostato ma in proporzione minore di quanto non diminuisca la durata dell'avviamento. Assumendo quindi un valore di 21.500 calorie si può ritenere di essere abbastanza vicini al valore reale. La riduzione, rispetto al valore calcolato col metodo precedente, ammonta a circa un decimo.

Avviamento da 37,5 a 75 km.-ora. — Si è visto che lo sforzo medio sviluppato nel 16 % fu di 10.500, ossia la potenza assorbita fu di kW. 2150 (circa 3000 HP.) supposto di 0,95 il rendimento meccanico dall'albero del motore al cerchione.

La durata di tale avviamento è stata di m." 120, quindi le calorie approssimativamente cedute al reostato saranno, calcolando in 38 kW. circa le perdite del rame nei rotori:

$$\left[\frac{2150 - 1100}{2} - 38 \right] \frac{120}{3600} \times 864 = 14.000 \text{ calorie circa.}$$

Per la stessa ragione, di cui al caso precedente, assumeremo, come valore effettivo, calorie 13.000 in cifra tonda.

Per l'avviamento sull'11,66 % lo sforzo medio (ridotto a causa di slittamenti) si può ritenere di 9700 kg., ossia la potenza assorbita di kW. 2000. La durata dell'avviamento fu ancora di m." 120 quindi le calorie cedute al reostato, calcolando in circa 32 kW. le perdite nel rame dei rotori, sono approssimativamente:

$$\left[\frac{2000 - 1100}{2} - 32 \right] \frac{120}{3600} \times 864 = 12.040 \text{ calorie.}$$

che ridurremo, per le ragioni già esposte, a 11.000 calorie.

Pertanto nei 6 avviamenti le calorie totali assorbite dal reostato risultano:

$$6 \times 21.500 + 13.000 + 11.000 = 153.000 \text{ calorie.}$$

Tali calorie hanno servito a riscaldare la massa d'acqua refrigerante da 31° a 77° e la massa del liquido reostatico da 31° a 76°, e analogamente hanno servito a riscaldare i recipienti metallici e le tubazioni del reostato. La quantità di calorie corrispondenti risulta pertanto:

Massa d'acqua refrigerante	(590 — 118) 77 — 590 × 31 = 19.054
Massa del liquido reostatico	(880 — 24) 76 — 890 × 31 = 37.776
Recipienti e tubazioni (come temperatura si assume la media fra quella dell'acqua refrigerante e quella del liquido reostatico, cioè circa 76°) .	333 (76 — 31) = 14.985
	Totale . . . 70.815

Calorie dissipate. — La quantità dovuta all'irradiazione *a fermo* durante le soste fra un avviamento ed il successivo, comprendendo in tale periodo altresì il periodo di frenatura per l'arresto, periodo che data la sua brevità non può alterare sensibilmente i risultati, si calcolerà, come già si è accennato per l'esperienza precedente, in base al coefficiente K_0 di 90 calorie al minuto per una differenza della temperatura media T delle superfici irradianti e la temperatura dell'ambiente, immediatamente all'ingiro delle superfici stesse, di 30°. Variando la temperatura media T si farà variare

il valore di K_0 proporzionalmente alla differenza fra T e la temperatura ambiente, che nel caso considerato fu in media di 35° .

Dal diagramma delle temperature (fig. 5) si hanno i risultati esposti nel quadro E seguente:

QUADRO E.

	Durata in minuti t	Temperatura media durante le soste e frenature			$T-35$	$K_0 = 90 \frac{T-35}{30}$	Calorie parziali $Q = K_0 t$
		dell'acqua refrige- rante	della soluzione sodica	media delle due T			
1° intervallo	2' 45"	42°	47°,5	45°	10	30	82,5
2° intervallo	45"	57°	56°	56°,5	21,5	64,5	48
3° intervallo	4' 45"	73°,5	71°	72°	37	111	527
4° intervallo	6' 10"	78°	74°	76°	41	12,3	759
5° intervallo	6'	80°,5	76°,5	78°	43	12,9	774
Tempo totale	19' 40"						
Calorie totali. . .							2190

Per il periodo di corsa calcoleremo il valore K delle calorie cedute al minuto, secondo la legge già ammessa nell'esperienza precedente:

$$K = 0,75 K_0 + 0,25 K_v$$

essendo

$$K_v = K_0 (1 + 1,7 \sqrt{v})$$

in cui v rappresenta la velocità in metri al secondo.

Si avranno pertanto i valori esposti nel quadro F.

Ne segue che le calorie totali dissipate per irradiazione ammontano a:

$$2190 + 9364 = 11.554$$

Le rimanenti calorie

$$153.000 - (70.815 + 11.554) = 70.631$$

furono dissipate mediante l'evaporazione di 142 kg. di liquido complessivo, ciò che dà una dissipazione di circa 500 calorie per ogni kg. di liquido consumato.

Tenuto poi presente che la prova ebbe la durata complessiva di 59' 18", risulta che la quantità di calorie dissipate in media per irradiazione ed evaporazione per ogni minuto è di:

$$\frac{70.631 + 11.554}{59,3} = 1386$$

$$\text{di cui } \frac{70.631}{59,3} = 1190$$

sono dovute esclusivamente all'apparecchio vaporizzatore.

La temperatura media in tutta l'esperienza tenuto conto del tempo fu: nelle soste 71° ; in corsa 68° ; media complessiva 70° ; quindi il valore trovato sopra per le calorie dissipate al minuto è alquanto elevato rispetto all'esperienza precedente;

QUADRO F.

	Durata <i>t</i>	Temperatura media in C°			$K_0 = 90 \frac{7.35}{30}$	Velocità media v (1)	$K_v = K_0(1 + 1.71/\sqrt{v})$	$K = 0.75 K_0 + 0.25 K_v$ $= \frac{3 K_0 + K_v}{4}$	Calorie parziali $K \times t$
		Aqua	Soluzione sodica	Media fra le due $\frac{7}{7}$					
1° Arriamento									
Fino a 37,5 km-ora	3' 40"	35	40	37,5	7	4,3	32	13,3	49,0
2° Arriamento									
Fino a 37,5 km-ora	3' 15"	49	52	50,5	46	4,9	219	89,5	291,0
Periodo di corsa a 37,5 - sosta .	2' 15"	55,5	57	56	63	6,38	331	129,5	291,0
3° Arriamento									
Fino a 37,5	3' 10"	61,5	62	62	81	5,3	398	160,5	509,0
Periodo di corsa a 37,5	2'	66 (2)	68 (2)	67	96	10	611	225	450,0
Da 37,5 a 75 km-ora	2'	70	70,5	70	105	14,3	779	273,3	547,0
4° Arriamento									
Fino a 37,5 km-ora	2' 45"	76	72,5	74	117	5	560	228,0	632,0
5° Arriamento									
Fino a 37,5 km-ora	2' 40"	79,5	75	77,5	127	5,7	640	255,3	682,0
6° Arriamento									
Fino a 37,5 km-ora	3' 50"	82,5	79	80,5	136	4	598	251,5	963,0
Periodo di corsa a 37,5 km-ora	3' 18"	84,5	82,5	83,5	145	10	923	339,5	1230,0
Da 37,5 a 75 km-ora	2'	84,5	82,5	83,5	145	16,7	1.150	396,3	792,0
Periodo di corsa	8'	81	78	79,5	133	16,7	1.064	366	2928,0
Tempo totale	38' 53"								9364,0
Calorie totali dissipate in corsa									= 9364,0

(1) Mancando i valori finali si sono assunti in via approssimativa i valori iniziali.

(2) Dedotta in base ai percorsi effettuati ed al tempo impiegato.

va però notato che nel caso attuale, se si escludono i primi due avviamenti, durante i quali la temperatura si mantenne al di sotto di 65 °C la temperatura media del resto dall'esperienza della durata di 40' 38" è notevolmente superiore a quella dell'esperienza precedente e cioè: nelle soste 75°,3; in corsa 75°,2; media complessiva 75°,2 cioè oltre 75°.

Si osserva inoltre che, durante questa esperienza, si mantenne in funzione anche l'apparecchio 6 di iniezione di aria compressa nella camera degli elettrodi, e che quantunque la velocità media complessiva in corsa a partire dal 3° avviamento sia stata di soli metri 6,2 al m' cioè la metà circa di quella dell'esperienza precedente tuttavia tratti di notevoli lunghezze furono percorsi a velocità media di oltre 16 m. al m.". Risulta quindi spiegata a sufficienza l'apparente contraddizione dei risultati notando, che col crescere della temperatura media l'evaporazione cresce in misura anche maggiore.

ESPERIMENTO III.

Rimorchio di un treno merci pesante sulla linea Genova-Savona.

Il treno di prova aveva il peso di tonn. 752 ed era composto di 29 carri carichi più il carro dinamometrico. Allo scopo di effettuare una prova più completa, si dispose che il treno fermasse in tutte le stazioni mentre, trattandosi di treno merci diretto, molte delle fermate sono normalmente soppresse. Il treno fu effettuato alla sola velocità di 37,5 km.-ora, avendo lo scopo di verificare se in caso di bisogno, per comodità di turno od altro, la locomotiva si sarebbe prestata ad effettuare eccezionalmente anche dei treni merci pesanti. La prova ebbe esito soddisfacente e i risultati sono registrati nei diagrammi (Tav. XV, fig. 6). Da essi risulta che gli sforzi di trazione massimi sviluppati durante gli avviamenti variarono da 9500 a 10.000 kg.

In partenza erano completamente piene sia la cassa refrigerante che il serbatoio della soluzione sodica; la quantità di liquido consumata durante l'intero viaggio ammontò a kg. 24 circa di soluzione sodica e 199 di acqua refrigerante.

Durante l'effettuazione di questo treno si fecero degli ulteriori rilievi riguardo l'efficacia del vaporizzatore, rilievi che confermano e completano del resto quanto risulta dalla prima esperienza.

a) Nel tratto fra Savona e Albissola durante 6' 10" di corsa, a 37,5 Km.-ora, e 1' di sosta la temperatura dell'acqua refrigerante si mantenne di 54° mentre la temperatura della soluzione sodica passò da 55 a 52 °C.

Ne risulta:

Calorie dissipate per irradiazione ed evaporazione

$$880 \times 3 = 2640 \quad \text{cioè}$$

$$\frac{2640}{7} = 380 \text{ circa al minuto (quasi completamente in corsa).}$$

b) Fra Varazze e Cogoletto. In minuti 10 di corsa, a 37,5 km.-ora, si ebbero le variazioni seguenti:

acqua refrigerante: da 73° a 68,5 = — 4,5;

soluzione sodica: da 72° a 65° = — 7.

Non avendo misurazioni parziali dei volumi dei liquidi, assumeremo, in via

approssimativa, come volume dei liquidi il volume medio fra l'iniziale ed il finale delle prove e cioè $\text{kg. } 880 - \frac{24}{2} = 868$ per la soluzione sodica, e $590 - \frac{199}{2} = 490,5$ per l'acqua refrigerante, si ha:

Calorie totali dissipate: $868 \times 7 + 490,5 \times 4,5 = 8283$, ossia $= 828$ al minuto (*in corsa*).

In 6' 30" di sosta invece le variazioni furono le seguenti:

acqua refrigerante: da $68,5$ a $66^\circ = -1,5$;

soluzione sodica: da 65 a $61,5 = -3,5$.

Calorie dissipate in totale $= 868 \times 3,5 + 490,5 \times 1,5 = 3774$, ossia 580 al minuto (*a fermo*).

c) Fra Pra e Pegli. In 3' 40" di percorso si ebbero le variazioni seguenti:

acqua refrigerante: da 77° a $76^\circ = -1$

soluzione sodica: da 75 a $72 = -3$.

In questo caso assumeremo come volume dei liquidi i seguenti:

soluzione sodica: $880 - \frac{2}{3} 24 = 864$;

acqua refrigerante: $590 - \frac{2}{3} 199 = 457$

cosicchè le calorie dissipate risultano:

$864 \times 3 + 457 \times 1 = 3049$ ossia 833 al minuto (*in corsa*).

d) Da Sestri al segnale di Sampierdarena.

Percorso m' 3.

Variazione temperatura dell'acqua refrigerante: da 82° a $80^\circ = -2$ C.^o

Variazione temperatura soluzione sodica: da 78° a $75^\circ = -3$ C.^o

Assumeremo come volume dei liquidi quello finale e cioè rispettivamente:

$880 - 24 = 856$ e $590 - 199 = 391$.

Calorie dissipate in totale $= 2 \times 391 + 3 \times 856 = 3350$, ossia 1120 al minuto (*in corsa*).

Sosta 20'.

Variazione temperatura dell'acqua refrigerante: da 78° a $65^\circ = -13^\circ$.

Variazione temperatura soluzione sodica: da 75° a $62,5 = -12,5$.

Calorie totali dissipate $= 13 \times 391 + 12,5 \times 856 = 15.783$, ciò che corrisponde a 790 calorie al minuto (*a fermo*).

Da quanto suesposto risulta che l'efficacia del vaporizzatore si comincia a manifestare al disopra della temperatura di 50° e cresce naturalmente di importanza col crescere della temperatura dell'acqua, ed è alquanto maggiore in corsa che a fermo, poichè in corsa si usufruisce della ventilazione sussidiaria naturale, come si è detto.

Come si è visto la quantità complessiva di liquido evaporata durante la prova durata minuti 110, di cui 52 circa rappresentano le soste e i rimanenti 88 il periodo di corsa, fu di $199 + 24 = \text{kg. } 223$. La velocità media in corsa risulta di metri 8,1 al minuto secondo; la temperatura media nell'intero percorso 68 C.^o circa.

Dai dati dell'esperienza prima (quadro *B I*) risulta una dissipazione per pura evaporazione di 416 calorie al minuto per ogni chilogrammo di liquido consumato al minuto *in corsa alla velocità di 12 m. al I"* e per una temperatura media di 67,5 C.°; mentre, *a fermo*, tale dissipazione risulta di 500 calorie circa. Pertanto si assumerà un valore intermedio di 450 calorie circa calcolato come segue:

$$\frac{416 \times 88 + 500 \times 52}{140} = 447$$

Le calorie dissipate per pura evaporazione risultano quindi:

$$223 \times 450 = 100.350 \text{ ossia } \frac{100.350}{140} = 717 \text{ calorie dissipate al minuto in media.}$$

Tale quantità quindi viene a rappresentare, nella prova di cui tratta, la media efficienza del vaporizzatore che fu sperimentato, cioè col volume della cassa vaporizzatrice e quantità di aria immessa corrispondente a quella del dispositivo di prova. volume e quantità di aria che vennero, più che altro, imposte da condizioni di spazio l'uno, e l'altra dalle dimensioni della conduttura di aria di ventilazione già esistente sulla locomotiva.

ESPERIMENTO IV.

Questa prova ebbe lo scopo di verificare quale era il limite di utilizzazione pratica della locomotiva in un servizio viaggiatori a fermate frequenti, come quello che si ha sulla linea Genova-Savona e viceversa.

Al riguardo si effettuò nel periodo di una giornata (a partire dalle ore 5 circa del mattino fino alle 23) il numero massimo di treni viaggiatori normali consentito dall'orario; tale numero ammontò a sei, tre in un senso e tre in senso opposto e furono i treni ordinari 1186, 1185, 138, 1191, 2256 e 139.

Il risultato delle registrazioni ed osservazioni effettuate durante tale prova è riportato nei diagrammi fig. 7 a 12, Tav. XV, XVI e XVII.

La fig. 13, Tav. XVIII, rappresenta un diagramma riassuntivo delle variazioni di temperatura nel liquido reostatico e nell'acqua refrigerante, osservate durante la prova, e messe in relazione al tempo.

Va fatto rilevare che durante l'effettuazione dei treni, di cui si tratta, non si procedette mai al raffreddamento del reostato a mezzo del cassone refrigerante, come sarebbe stato possibile in tempo brevissimo (10 minuti circa) procedendo in modo analogo a quello già descritto per il reostato modificato delle locomotive del gruppo *E.550*, (dato che anche nel reostato delle locomotive gruppo *E.330* esiste la disposizione a ciò adatta) ma venne semplicemente reintegrata, quando fu possibile, l'acqua refrigerante consumata, mentre nessuna aggiunta venne fatta alla soluzione sodica.

Così la prima di tali reintegrazioni avvenne a Genova, alla fine del secondo viaggio; alla fine del successivo si reintegrò l'acqua a Savona; infine una terza ed ultima reintegrazione si fece a Voltri, a metà percorso cioè della quinta corsa.

Da ciò risulta che il consumo di acqua col reostato di cui si tratta, a differenza di quello adottato per le locomotive elettriche del gruppo *E.550*, si riduce a pochissima quantità; quella sola corrispondente all'effettivo consumo per evaporazione. Nel caso concreto, per l'effettuazione dei sei treni, si consumò in tutto soltanto 937 litri

di acqua. Va notato ancora che del resto nessun sensibile vantaggio si conseguirebbe nel raffreddare completamente il reostato ad ogni viaggio consumando l'acqua a ciò necessaria (oltre 6 mc. ogni volta) in quanto che, come si è visto, l'efficacia del vaporizzatore si manifesta soltanto al di sopra di 50° e quindi il far scendere la temperatura iniziale del reostato al di sotto di tale limite non può portare evidentemente che un piccolo aumento di efficienza, dovuto alla minor temperatura iniziale della massa di liquido del reostato.

Dal diagramma riassuntivo delle temperature si può subito ricavare il valore delle calorie dissipate a fermo per irradiazione dal reostato.

Consideriamo infatti l'abbassamento di temperatura verificatosi fra la fine del primo viaggio (treno 1186) e l'inizio del secondo (treno 1185). Tutta la dissipazione di calore avuta deve ritenersi dovuta all'irradiazione a fermo.

Epperò risulta quanto segue:

Intervallo di tempo minuti: 128.

Temperatura media dei liquidi raffreddantisi per irradiazione: . . . C.° 61.

Temperatura media ambiente (all'ingiro delle superfici irradianti): . . C.° 35.

Calorie totali dissipate:

$$(587,5 - 84,5) 10 + 871 \times 11,5 = ... 15.046.$$

$$\text{Calorie dissipate per minuto: } \frac{15\ 046}{128} = 117,5 \text{ circa.}$$

Consideriamo ora l'intervallo fra i treni 1185 e 138 e quello fra i treni 138 e 1191.

In questi due casi la diminuzione di temperatura verificatasi dipende in parte anche dall'aggiunta dell'acqua fredda nella cassa refrigerante. Tale acqua aveva la temperatura di 15° circa.

Si ha pertanto:

a) *Intervallo fra i treni 1185 e 138.*

Tempo trascorso dopo l'aggiunta dell'acqua circa 110' — 15' = 95'.

Quantità di acqua aggiunta a 15° kg. 187,5.

Temperatura media assunta dai liquidi:

$$\frac{368 \times 79 + 851 \times 74 + 187,5 \times 15}{368 + 187,5 + 851} = ... \text{C.° } 68 \text{ circa.}$$

Ne risulta che le calorie dissipate in totale si potranno calcolare come segue:

$$68 [555,5 + 851] - [555,5 \times 64 + 851 \times 59] = 7881$$

e quelle dissipate al minuto:

$$\frac{78820}{95} = 83 \text{ circa}$$

Temperatura media dei liquidi raffreddantisi per irradiazione C.° 65°.

b) *Intervallo fra i treni 138 e 1191.*

Tempo trascorso dopo l'aggiunta dell'acqua nel cassone refrigerante:

circa 157' — 15' = 142'.

Acqua aggiunta a 15° kg. 163.

Mediante un calcolo analogo al precedente si ottiene:

calorie dissipate per minuto: = ... 83 circa
Temperatura media dei liquidi raffreddantisi per irradiazione C° 61,5.

Visto tali risultati, come valore medio delle calorie dissipate per irradiazione a fermo per ogni minuto ed alla temperatura media di 65°, in cifra tonda, si potrà assumere all'incirca la media dei tre valori e cioè 90 calorie.

Ciò premesso passiamo ora all'esame dei diagrammi (Tav. XV, XVI e XVII, fig. da 7 a 12).

Da essi appare che in ognuno dei sei viaggi vennero effettuati 13 avviamenti, dei quali da 6 a 7 fino alla velocità di 75 km.-ora, in qualche caso passando direttamente dalla disposizione che realizza la velocità di 37,5 km.-ora a quella che realizza la velocità di 75 km.-ora, saltando cioè la disposizione intermedia per 50. km.-ora.

I dati più interessanti che si ricavano dai diagrammi sopracitati sono raccolti nel quadro G.

Dal quadro suddetto e dal diagramma riassuntivo Tav. XVIII, fig. 13, risulta che in corrispondenza degli ultimi tre viaggi si è raggiunto il regime nel funzionamento del reostato, cioè la quantità di calorie dissipate al minuto fu uguale alla quantità di calorie prodotte nello stesso tempo; ciò tanto considerando come un solo viaggio il treno 1191 unito al percorso del treno 2256 fino a Voltri e così pure il percorso del treno 2256 da Voltri a Savona unito al treno 139, quanto considerando come un solo viaggio il complesso dei tre treni 1191, 2256 e 139, cioè il percorso di oltre 128 km.

La temperatura media raggiunta nell'acqua refrigerante nel periodo di regime è da 75 a 80 C°; la massima temperatura fu di 83 C°; nel liquido reostatico fu alquanto inferiore. Quindi su una linea, come quella da Genova a Savona (per esempio sulla litoranea fino a Ventimiglia), il reostato modificato raggiunge lo stato di regime a 78 C° circa rimorchiando treni viaggiatori fino alla velocità di 75 km.-ora e del peso di circa 400 tonnellate.

Volendosi poter effettuare anche treni viaggiatori di peso alquanto maggiori e con temperatura di regime inferiore a quello di 78 C.° occorre aumentare l'efficienza del vaporizzatore. Tale efficienza nel reostato di prova risulta di circa 1000 calorie, alla temperatura media di 78°, avendosi in funzione anche l'apparecchio 6 di iniezione di aria compressa nella camera degli elettrodi. Epperò nella modificazione definitiva dei reostati di cui si tratta per le locomotive del gruppo E.330, si è aumentato del 60 %, il volume della camera vaporizzatrice, si è, come già si disse, migliorata la disposizione della ventilazione artificiale e naturale mantenendo però inalterata la quantità d'aria di ventilazione artificiale, allo scopo di utilizzare senz'altro le condutture attualmente esistenti, per la ventilazione del reostato. Con ciò si ha ragione di ritenere che si otterrà un'efficienza di circa 1500 calorie al minuto, ed alla temperatura di 78 C.°, ciò che sarà più che sufficiente per le locomotive di cui si tratta, comunque utilizzate.

Dalle prove risultò pure opportuno di portare all'esterno la camera vaporizzatrice allo scopo di evitare l'eccessivo aumento di temperatura nell'ambiente della locomotiva, aumento che nella disposizione di prova venne limitato foderando la cassa vaporizzatrice con foderine di legno e mantenendo un intercapedine di aria all'ingiro delle pareti

QUADRO G.

TRENI EFFETTUATI	1146	1185	138	1101	2256		139	1101 e 2256		2256 e 139 con-	1191, 2256 e 139 con-
					fino a Voltri	da Savona		fino a Voltri	da Savona		
Numero di avviamenti eseguiti	2 5 6	2 5 6	— 7 6	2 4 7	1 5 —	— 1 6	3 4 6	3 9 7	3 5 12	2256 e 139 con-	1191, 2256 e 139 con-
Tempo	59' 30" / 55' 30" / 115'	62' 55" / 29' 3" / 92'	61' 50" / 36' 10" / 98'	63' 50" / 32' 35" / 96'	41' 15" / 10' 25" / 88' 20"	41' 15" / 10' 25" / 88' 20"	88' 40" / 55' 40" / 124'	88' 40" / 55' 40" / 124'	111' 25" / 60' 15" / 177' 40"	2256 e 139 con-	1191, 2256 e 139 con-
Durata totale del viaggio	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.
Velocità in km.-ora per i soli periodi di corsa compresi i rallentamenti e frenature per arresto	42,775	42,775	42,775	42,775	42,775	42,775	42,775	42,775	42,775	42,775	42,775
Velocità in km.-ora per i soli periodi di corsa compresi i rallentamenti e frenature per arresto	43,134	40,800	41,400	40,400	43,600	40,000	37,600	38,000	38,000	38,500	38,500
Velocità in metri al minuto secondo	12	11,4	11,6	11,4	9,1	11,4	10,5	10,6	10,7	10,7	10,7
Quantità di liquido in kg. all'inizio	587,5	503	555,5	570	381	508,5	478,5	579	588,5	579	579
Quantità di liquido in kg. consumata	876	871	881	827	813	809,5	801,5	827	809,5	827	827
Quantità di liquido in kg. consumata	84,5	135	130,5	198	49	90	241	247	331	578	578
Quantità di liquido in kg. consumata	5	20	24	14	3,5	6	17	17,5	23	40,5	40,5
Quantità di liquido in kg. consumata	89,5	155	163,5	212	52,5	96	258	264,5	354	618,5	618,5
Temperatura media, assunta dall'acqua refrigerante, in ogni viaggio	47,5	72,5	68	70,5	70	74,5	78,5	70	78	73,5	73,5
Calore dissipato mediante evaporazione	380 ⁽¹⁾	470	490	465	460	485	500	—	—	—	—
Calore dissipato mediante evaporazione	34,000	73,000	75,500	98,600	24,200	46,400	120,000	123,000	173,400	298,400	298,400
Quantità media di calore dissipato mediante evaporazione per ogni minuto (compresi i periodi di sosta)	300	800	770	1,030	275	870	1,030	870	900	830	830
Coefficiente di irradiazione (calorie al minuto)	37,5	112,5	99	106	105	118	133	—	—	—	—
Calore dissipato per irradiazione	2,081	3,274	3,581	3,472	4,025	1,235	7,425	10,007	8,060	18,757	18,757
Temperatura dell'acqua refrigerante	32	58	64	60	70	61	70	60	61	60	60
Temperatura della soluzione sodica	32	53,5	59	55	70,5	58	70	55	58	55	55
Calore assorbito dai liquidi alla fine di ogni viaggio	15,404	—98	—5,232	—5,784	—6,048	3,123	—19,089	—11,832	—10,806	—28,088	—28,088
Calore assorbito dalle masse metalliche dei recipienti e tubazioni	28,583	16,376	7,681	11,833	—3,880	10,525	—4,480	7,944	12,036	19,978	19,978
Calore prodotto	11,322	6,060	3,406	5,101	—1,831	6,493	—1,332	3,330	5,161	8,401	8,401
Calore dissipato per evaporazione e irradiazione	97,200	116,070	101,500	129,770	24,860	86,500	132,400	154,030	218,900	373,530	373,530
Calore dissipato per evaporazione e irradiazione	845	1,270	1,035	1,350	290	1,610	1,150	840	1,230	1,020	1,020
Calore dissipato per evaporazione e irradiazione	41,900	94,000	96,600	118,550	36,030	60,200	138,250	155,180	218,550	373,730	373,730
Calore dissipato per evaporazione e irradiazione	365	1,049	980	1,325	420	1,125	1,275	840	1,230	1,080	1,080

(1) Escludendo il periodo di 10' di sosta a Voltri occorso per il rifornimento dell'acqua, in cui non funzionò il vaporizzatore, ma comprendendo la sosta a Genova P. dopo il treno 1191. — (2) Compresa la sosta a Savona dopo il treno 2256. — (3) Non avendosi potuto rilevare altro che il consumo totale di kg. 40,5 complessivamente nei tre viaggi 1191, 2256 e 139 si è suddiviso tale consumo fra ciascun viaggio in proporzione della rispettiva quantità di acqua refrigerante consumata. — (4) Dedotte dai dati dell'esperienza T_1 in tali valori restano comprese anche le calorie necessarie per portare i liquidi dalla loro temperatura iniziale a quella nella quale avviene l'evaporazione. — (5) Si è assunto il valore corrispondente alla temperatura media del tratto dopo raggiunti i 50° C°, poiché al di sotto di tale temperatura, come si è visto, non avviene evaporazione sensibile. — (6) Esclusi i periodi fra un treno ed il successivo fino al treno 1191, ed il periodo di 10' a Voltri per il rifornimento dell'acqua.

della cassa; ciò però a detrimento della dissipazione di calore per irradiazione. Portando la cassa vaporizzatrice all'esterno e lasciandola scoperta completamente, si otterrà un aumento sensibile sulle perdite per irradiazione, poichè la superficie irradiante della cassa diventerà completamente, almeno in un senso di corsa, superficie direttamente investita dall'aria e quindi avente un coefficiente di irradiazione elevato. Un altro miglioramento introdotto nella disposizione definitiva è l'aumento di circa 80 litri di acqua refrigerante, aumentando di 10 cm. l'altezza del cassone refrigerante, ciò che riuscì ancora possibile senza inconvenienti.

L'andamento finanziario della Paris-Lyon-Méditerranée.

Le entrate della Paris-Lyon-Méditerranée durante l'esercizio 1917 hanno segnato un leggero aumento sui precedenti; anche sul 1916 che aveva superato, per gli introiti, tutti gli anteriori.

I risultati d'esercizio per gli ultimi dieci anni sono i seguenti:

A N N I	Lunghezza esercitata	Entrate lorde	Spese	Entrate nette	Coefficiente d'esercizio
	Km.	In 1000 franchi			%
1908	9.539	513.600	272.593	241.007	53.07
1909	9.555	534.384	279.652	244.332	53.22
1910	9.591	536.255	288.631	247.624	53.82
1911	9.611	557.359	307.523	240.826	55.18
1912	9.650	588.142	332.407	255.735	56.52
1913	9.699	596.620	340.140	250.480	57.01
1914	9.734	508.384	312.743	190.611	62.16
1915	9.758	557.869	316.123	241.737	56.67
1916	9.795	679.088	439.649	239.438	64.74
1917	9.699	683.772	512.785	170.987	74.99

Nel 1917 i trasporti di guerra hanno raggiunto 160 milioni, ossia circa il 23 % delle entrate totali; le entrate commerciali sono state dunque di 524 milioni, ossia hanno raggiunto una cifra sensibilmente inferiore a quella *ante-bellum*.

Le cause principali di aumento delle spese sono gli aumenti dei salari del personale e il rincaro del combustibile. Nel 1917 la Compagnia ha pagato la tonnellata di carbone fr. 91,33 invece di 79,07 nel 1916 e 30,80 nel 1914.

Ecco poi i conti di liquidazione pure per l'ultimo decennio:

A N N I	Prodotti netti	Oneri finanziari	Benefici netti	Dividendo per azioni
	In 1000 franchi			In franchi
1908	240.167	186.514	53.653	56
1909	244.692	191.486	53.206	56
1910	247.026	194.360	53.656	56
1911	248.729	197.728	51.001	56
1912	254.454	200.721	53.733	58
1913	255.841	203.388	52.453	57
1914	189.337	206.325	16.992	40
1915	241.398	211.778	26.620	40
1916	239.017	217.914	21.103	40
1917	169.734	220.174	50.240	40

Nel 1917 la situazione è notevolmente peggiorata e il prodotto netto è rimasto di molto inferiore agli oneri finanziari; la differenza raggiunge 50 milioni. Tenendo conto del dividendo riservato di 44 milioni, il *deficit* globale è di milioni 94.

L'aumento di tariffe ha prodotto un maggiore introito di 131 milioni. L'indennità di caro viveri al personale rappresenta da sola un aggravio di 131 milioni.

Un nuovo esperimento di traverse in cemento armato

(Nota dell'ing. FAUSTO LOLLI del Servizio Lavori FF. SS.).

(Vedi Tav. XIX e XX fuori testo).

Fino a pochi anni or sono le traverse per l'armamento delle ferrovie si ricavarono dai nostri boschi, con facilità e con spesa relativamente mite.

Ma da quando le naturali riserve cominciarono a consumarsi e nello stesso tempo voci autorevoli si elevarono per mettere in guardia contro il pericolo dei diboscamenti, un nuovo problema si è affacciato, quello di trovare un tipo di traversa che sia praticamente sostituibile alla traversa di legname.

Sarebbe lungo ricordare sia pur soltanto i principali tipi di traverse in cemento armato o miste che furono proposti con tale intento e ricercare le ragioni per le quali gli esperimenti fatti con tali traverse non portarono a sicuri risultati; mentre con la traversa di ferro il problema parve risolto nei riguardi tecnici; ma l'elevato costo di quella struttura non ne consentiva estese applicazioni.

In seguito a ciò le ricerche di traverse in legname da parte delle Amministrazioni ferroviarie si van facendo sempre più ansiose e non vi sono per le medesime più limiti di distanza, così che anche le spese e le difficoltà per i trasporti sempre più si aggravano.

In tali condizioni l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato riconobbe la opportunità di sperimentare un nuovo tipo di traversa in cemento armato.

Le considerazioni che hanno indotto ad ammettere il nuovo esperimento e la importanza ed i risultati del medesimo formano l'argomento della presente memoria.

* * *

Una traversa di cemento armato, se si costruisse a somiglianza delle ordinarie traverse in legname dovrebbe resistere a sforzi di egual natura e di non minore intensità di quelli che possono sollecitare queste ultime traverse.

Volendosi pertanto determinare la direzione e la intensità di tali sforzi, pare opportuno richiamare le considerazioni contenute a questo proposito nella relazione che la Commissione di ingegneri ferroviari presieduta dall'ingegnere F. Benedetti presentò nel 1896 alla Società degli ingegneri e degli architetti italiani per riferire sul tema « Le traverse metalliche sulle ferrovie ». Il tema non è precisamente quello che forma l'argomento di queste brevi note; ma ha con esso una stretta analogia.

« Al passaggio di un carico in corrispondenza di una traversa, questa viene a ricevere un'azione di entità minore del carico stesso, poichè anche le traverse vicine contribuiscono a sostenerlo, dipendentemente dalla rigidezza dell'armamento e dalla elasticità della sottostruttura. La frazione del carico concentrato, che è da considerarsi

« gravante sulla traversa, varia a seconda della distanza fra le traverse, della rigidità dell'armamento, della distanza fra gli assi della locomotiva ecc. ».

« Ciò premesso, si può procedere nello studio della resistenza delle traverse, osservando come queste debbano ripartire sulla sottostante massicciata il carico cui vengono assoggettate; e lo studio dovrà quindi comprendere la determinazione dei cedimenti della traversa nella massicciata, la sua deformazione, le contropressioni che la massicciata esercita contro le diverse parti della faccia di posa della traversa ed infine le sollecitazioni interne sulla traversa e nella massicciata ».

Ora da calcoli condotti con tali criteri si ricava che il massimo momento flettente, cui può essere esposta una traversa quando il peso massimo degli assi transitanti è di tonn. 17 potrebbe valutarsi di circa 60.000 kg. cm.

Ma è noto che un tale risultato non può considerarsi sicuramente attendibile, non sempre avverandosi la ipotesi sulla quale le calcolazioni si basano, di un appoggio continuo ed uniforme della traversa sulla massicciata.

D'altra parte la esperienza ha dimostrato che una traversa di legname di ordinarie dimensioni resiste convenientemente agli sforzi cui è assoggettata.

Parve pertanto opportuno prendere piuttosto norma dalla resistenza di tale traversa valutando il momento flettente che ne determina la rottura per indagare poi se sia possibile far la nuova traversa di cemento armato egualmente robusta.

* * *

Per una traversa in legname delle ordinarie dimensioni di cent. 24×14 (vedi fig. 1), il momento resistente è dato dalla espressione:

$$\frac{1}{6} 24 \times 14^2 = 784 \text{ kg. cm.}$$

E poichè per la quercia di cui sono ordinariamente costituite le traverse lo sforzo di rottura è mediamente di 600 kg. per cm.², il momento flettente massimo cui può soggiacere una traversa di legname prima di rompersi può valutarsi di:

$$600 \times 784 = 470.400 \text{ kg.-cm.} = 4.704.000 \text{ kg.-mm.}$$

Ciò premesso è facile dimostrare che una traversa di cemento armato di dimensioni eguali a quelle della traversa in legname, per resistere ad un tale momento dovrebbe

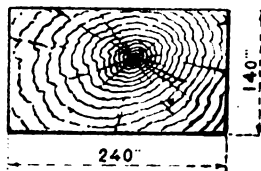


Fig. 1.

avere le armature interne della sezione di circa un decimo di quella totale del calcestruzzo e cioè in quantità praticamente inammissibile.

E se le armature si contenessero entro più stretti limiti e si facessero ad esempio di 10 ferri tondi da 10 mm. — come è indicato nella figura 2 — gli sforzi massimi cui

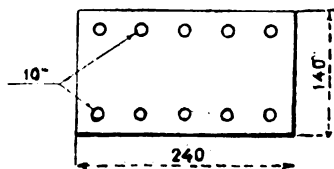


Fig. 2.

la traversa sarebbe assoggettata sotto l'azione del momento di kg.-mm. 4.704.000, che è quello cui può resistere la traversa di quercia, sarebbero per il calcestruzzo di kg. 5,8 per mm.² e per il ferro di kg. 101 pure per mm.²

In una tale traversa si avrebbero quindi armature del peso di circa kg. 18, cioè di un peso quasi doppio di quanto può essere praticamente consentito affinché la spesa non risulti eccessiva e ciononostante gli sforzi sarebbero pressochè tripli di quelli che possono produrre la rottura della traversa di cemento armato, ritenuti tali limiti pel calcestruzzo di cemento di circa kg. 2 per mm.² e pel ferro di circa kg. 35 pure per mm.².

Da quanto è sopra esposto si ritenne di poter concludere che una traversa di cemento armato, qualora dovesse conservare le forme e le dimensioni delle traverse in legname, per la struttura stessa di cui è costituita, non potrebbe farsi tanto robusta da resistere come quest'ultima, ed è quindi apparsa la opportunità di assegnare alle nuove traverse nuove forme, foggilandole in modo da ridurre entro i più stretti limiti i momenti flettenti che sollecitano le ordinarie traverse ed eliminare del tutto o quasi gli sforzi da essi dipendenti.

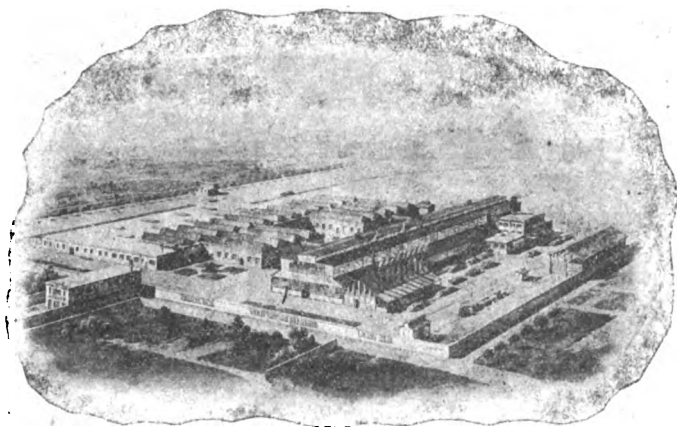
* * *

Con questi intendimenti venne proposto il nuovo tipo di traversa che è rappresentato nelle tavole XIX e XX allegate alla presente memoria.

La tavola XIX si riferisce a ferrovie a scartamento normale; la XX a ferrovie a scartamento di metri 0,95, quali sono le secondarie della Sicilia, le Calabro-Lucane e le ferrovie della Libia.

Come rilevasi da tali disegni la nuova traversa, qualunque sia lo scartamento cui venga adattata, è formata di tre parti ben distinte, i due cuscinetti e le membrature di collegamento dei medesimi. Ognuno dei cuscinetti è costituito da un cilindro a sezione retta circolare che si eleva su un basamento pure cilindrico di maggior diametro; le membrature di collegamento sono formate da due tiranti paralleli rilegati fra loro, della stessa altezza dei cilindri superiori dei cuscinetti e disposti in corrispondenza dei medesimi così da trovarsi tanto alti sul piano di posa della traversa quanta è l'altezza dei basamenti e da esser per tal guisa sottratti alla contropinta della piattaforma durante il passaggio dei treni.

Nella parte più alta di ogni cuscinetto è ricavata una incassatura, che forma una specie di scatola avente le due pareti dei lati più corti convergenti dal basso verso l'alto. In questa scatola è collocato l'apparecchio di attacco delle rotaie formato da un si-



OFFICINE E FONDERIE DI BRESCIA

(Area 54.000 mq. di cui 13.000 mq. coperti)

Unico Stabilimento in Italia interamente ed esclusivamente adibito alla produzione di **RADIATORI e CALDAIE** in ghisa, per riscaldamento

Chiedere Opuscoli e Cataloghi, gratis, alla

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Tommaso Grossi, 7, MILANO

LE CATENE DI TRASMISSIONE "COVENTRY,,

(Le catene "Coventry,, erano le sole adottate nei tanks inglesi)



PER TORNII Può lavorare a grande velocità e in ogni direzione. Può seguire movimenti di rotazione, lavorare sopra centri troppo distanti per ingranaggi e troppo vicini per cinghie, di guisa che la trasmissione può essere sistemata per eseguire i dettagli del disegno. Non si deforma nè sotto il caldo nè sotto il freddo. Mantiene la direzione esatta anche in velocità; ha minimi attriti. Può trasmettere anche potenze considerevoli con alto rendimento che è mantenuto anche con l'uso continuato.

Abbiamo una esposizione alla Mostra di Lione, Sezione 4, posto n. 206. Quivi uno dei nostri Tecnici sarà lieto di mettersi a disposizione di coloro che si interessano della questione della trasmissione economica della potenza meccanica :: :: :: :: ::

Centro 18 pollici, trasmissione elettrica :: ::
Da osservarsi il pratico dispositivo di trasmissione :: :: :: :: ::

THE COVENTRY CHAIN CO. LTD. = COVENTRY (INGHILTERRA)

RAPPRESENTANTI IN ITALIA:

C. PROTTO & C., Piazza San Marino, 7, TORINO

SPAZIO DISPONIBILE

stema di tre cunei tra loro aderenti, le cui teste sporgono sopra la base superiore del cuscinetto e costituiscono la superficie di appoggio della piastra d'armamento.

Una tale disposizione permette di evitare ogni contatto della piastra stessa col calcestruzzo dei cuscinetti e di eliminare quindi ogni pericolo di sgretolamento del calcestruzzo medesimo.

Le caviglie dell'armamento sono poi avvitate ai due cunei estremi di ogni cuscinetto nella posizione particolare ad ogni tipo di armamento e qualunque sia lo scaricamento che per esso venga adottato.

* * *

Ammissa la attendibilità delle favorevoli previsioni che potevano farsi sulla nuova traversa fu deciso di eseguire un primo esperimento della medesima ed il 1° luglio 1916 in un magazzino dello Scalo di S. Bibbiana annesso alla stazione di Roma Termini si iniziò la preparazione dei fusti e la confezione di una prima partita di cento traverse.

Queste prime cento traverse costituirono una prima fase dell'esperimento. Esse non si eseguirono secondo il tipo che fu poi adottato e che è rappresentato nelle tavole qui unite, ma secondo un tipo che differisce da quest'ultimo soprattutto per la disposizione dei tiranti, i quali — come risulta dalla proiezione orizzontale rappresentata nella

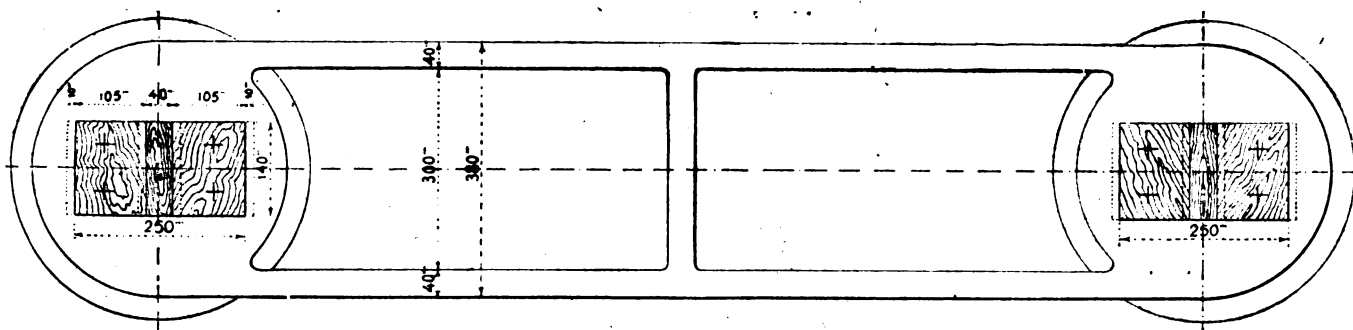


Fig. 3.

figura 3 — erano tangenziali alla parte più alta dei cuscinetti e avevano un solo collegamento trasversale.

La confezione delle cento traverse terminò il 16 settembre successivo.

Le traverse si collocarono poi in opera un po' per volta nel periodo dal 16 ottobre al 16 novembre 1916 man mano che per ogni singola partita si compiva la stagionatura di due mesi e la posa venne fatta sul binario dei treni dispari lungo il tratto dal km. 6 + 938 al km. 7 + 030 della linea Roma-Firenze tra le stazioni di Portonaccio e Sette Bagni.

Quel tratto di linea è in rettifilo ed in salita verso Roma del 9,6 per mille; il transito dei treni è mediamente di 20 ogni 24 ore; la velocità massima ammessa è di km. 95 all'ora e diversi treni vengono effettuati con locomotive pesanti del gruppo 690. La massicciata è composta di ghiaia minuta mista a terra e si può considerare di qualità mediocre.

Malgrado tali condizioni della massicciata quelle traverse hanno sopportato e sopportano tuttora un traffico pesante e le massime velocità di treni da noi consentite

senza che nulla di anormale si sia mai verificato nè per quanto riguarda il livello ed il calibro delle rotaie nè per l'attacco di queste ultime alle traverse, che si mantenne sempre perfettamente solido.

Soltanto fin dai primi tempi si è dovuto constatare che molte traverse presentavano crinature nei tiranti e tali crinature andarono poi aggravandosi tanto da avere per qualche tirante l'aspetto di sgretolamenti. Ma tali degradazioni non impedirono mai ai tiranti di compiere completamente la loro funzione che è quella di assicurare lo scartamento fra i due cuscinetti.

* * *

Nell'aprile del 1917 quando erano trascorsi già cinque mesi dal collocamento in opera delle anzidette traverse, l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, ritenuto che la esperienza fatta avesse in massima dimostrata la idoneità del nuovo tipo e che alla



Fig. 4.

insufficiente resistenza dei tiranti, che era il solo punto debole che fosse stato riconosciuto, sarebbe stato possibile in future costruzioni porre riparo, decise che l'esperimento dovesse estendersi mediante la costruzione di altre 2000 traverse, da collocarsi in continuazione delle prime cento dalla parte verso Firenze così da armare circa un chilometro e mezzo di binario comprendente tra altro due curve con raggi di m. 500 e 450. L'esperimento doveva farsi adottando quelle modificazioni che la prima fase del medesimo aveva dimostrato opportune.

In relazione a ciò ai tiranti tangenziali alla parte più alta dei cuscinetti e collegati solo nel mezzo della loro lunghezza, si sostituirono tiranti molto più vicini e più strettamente tra loro solidali. Inoltre si volle rendere indipendente il calcestruzzo dei cuscinetti da quello delle membrature di collegamento mediante appositi giunti di separazione del calcestruzzo, destinati a lasciar continue soltanto le armature interne dei tiranti ed a conferire così alla traversa la elasticità che le è necessaria, permettendo quei lievi movimenti di torsione ai quali la traversa stessa può essere esposta al passaggio dei treni per effetto di un rincalzamento non uniforme dei cuscinetti.

Lievi modificazioni furono pure introdotte nelle armature dei cuscinetti medesimi.

* * *

La costruzione delle 2000 traverse cominciò l'11 giugno 1917 a Napoli nei Cantieri della Ditta ing. comm. Luigi Carratù, che aveva già provveduto alla costruzione delle prime 100, e si svolse senza difficoltà fino al suo compimento al termine del gennaio 1918.

La preparazione dei fusti venne fatta quasi esclusivamente da mano d'opera femminile, che vi si addestrò in breve tempo ed eseguì il lavoro con precisione. Veggansi figure 4 e 5.

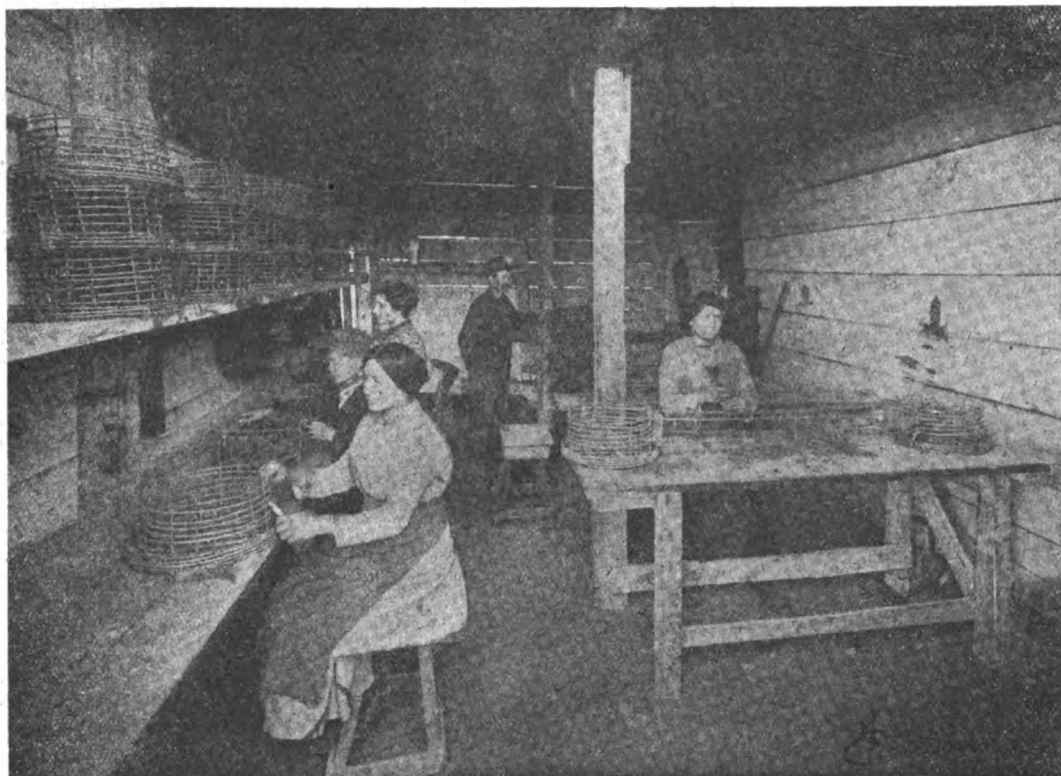


Fig. 5.

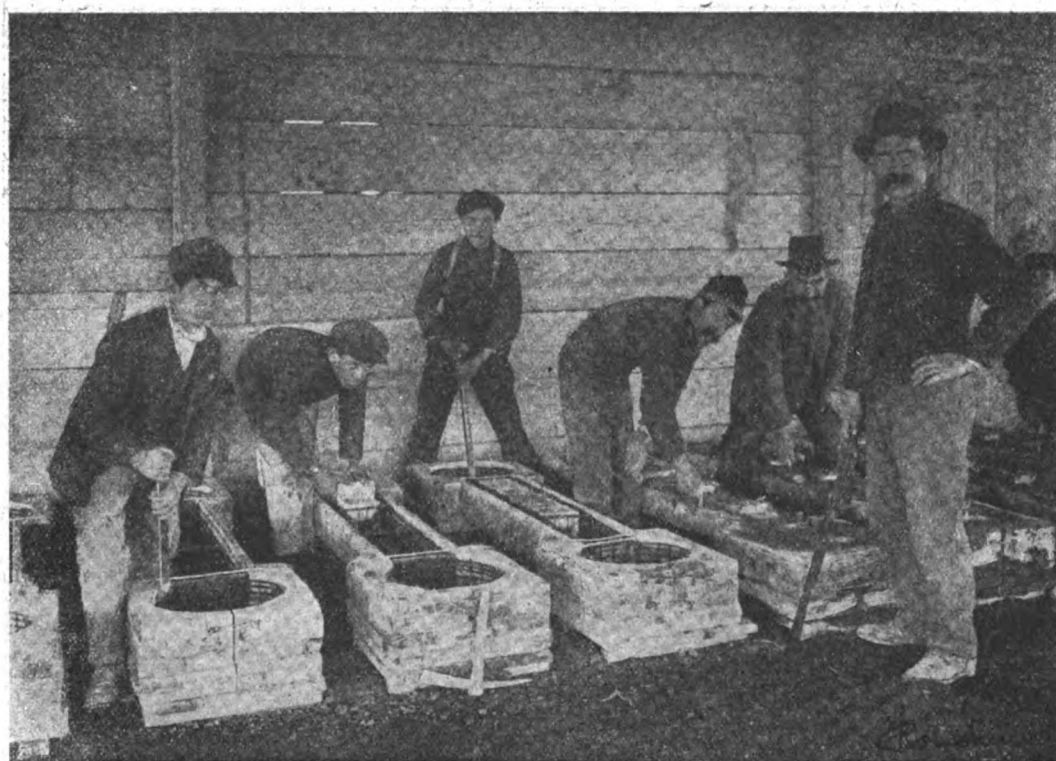


Fig. 6.

I fusti ultimati venivano rinchiusi nelle forme, dove veniva poi versato e battuto il calcestruzzo. Veggansi figure 6 e 7.

Le forme venivano poi rimosse gradualmente, asportandosi al secondo giorno dopo quello in cui ogni traversa era stata confezionata la parte relativa ai cuscinetti ed al quarto giorno la parte relativa ai tiranti.

Al decimo giorno le traverse venivano portate dal posto di fabbricazione alle cassette di deposito, dalle quali venivano rimosse dopo due mesi di stagionatura per essere caricate sui carri della ferrovia e spedite al posto di impiego.



Fig. 7.

Così in periodi vari dalla metà del dicembre 1917 alla metà del settembre 1918 si eseguì la posizione in opera delle 2000 traverse della seconda fase dell'esperimento collocandole nel tratto designato in continuazione di quello già armato con le 100 traverse della prima fase.

Un cantoniere procedeva all'adattamento dei cunei di ancoraggio nella apposita incassatura dei cuscinetti mettendo a posto dapprima i cunei laterali e poi quello centrale, che egli infiggeva fra i primi battendolo sulla testa con apposito mazzuolo di legno. Veggasi fig. 8.

Lo stesso cantoniere spianava poi coll'ascia la testa dei cunei preparando in tal modo la superficie di appoggio delle piastre di armamento. Veggasi fig. 9.

Compiute tali operazioni la traversa era pronta per essere collocata in opera.

A tal uopo con procedimento del tutto analogo a quelli in uso per le ordinarie traverse in legname, i cantonieri infilavano la nuova traversa sotto le rotaie nella posi-

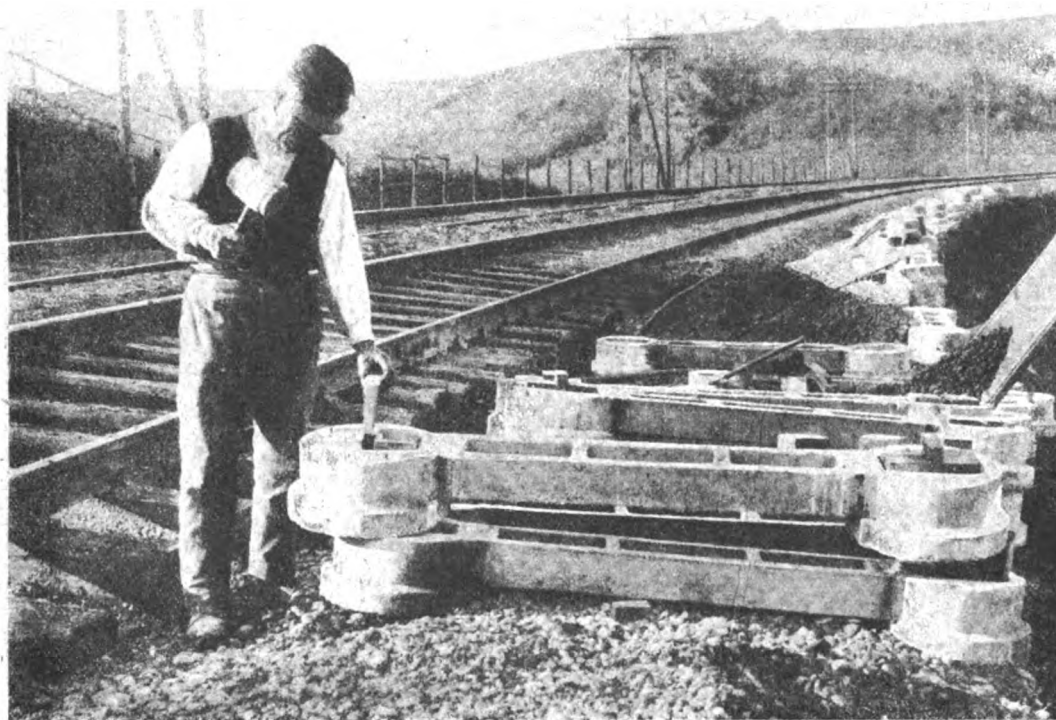


Fig. 8.

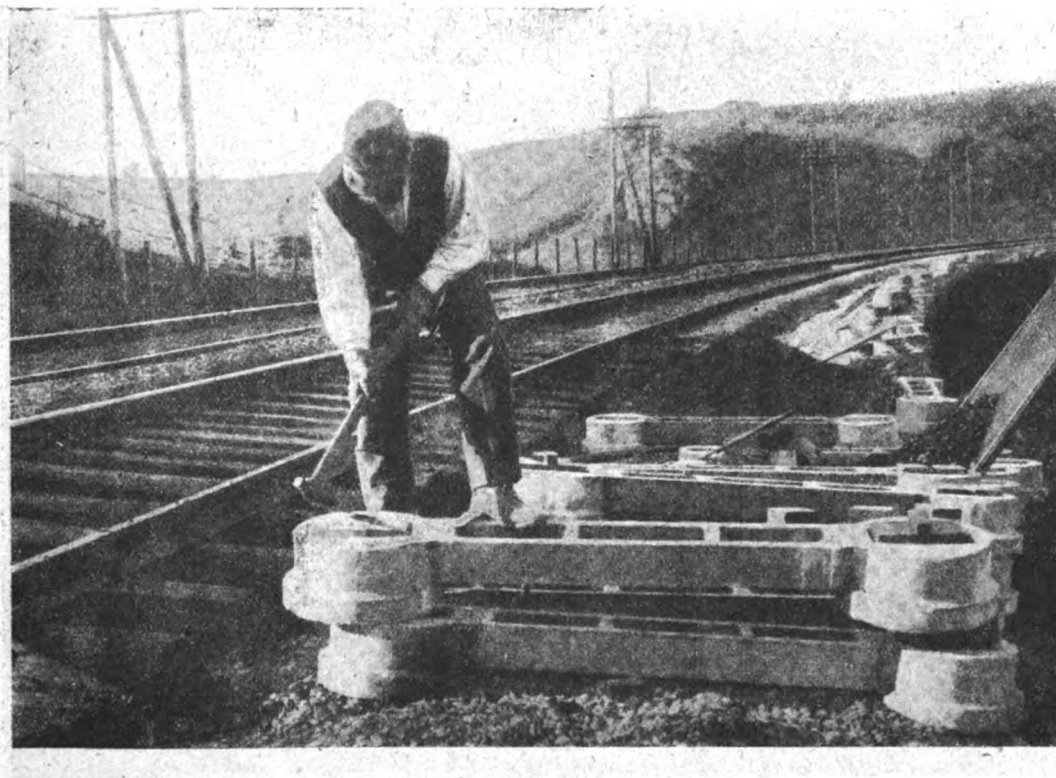


Fig. 9.

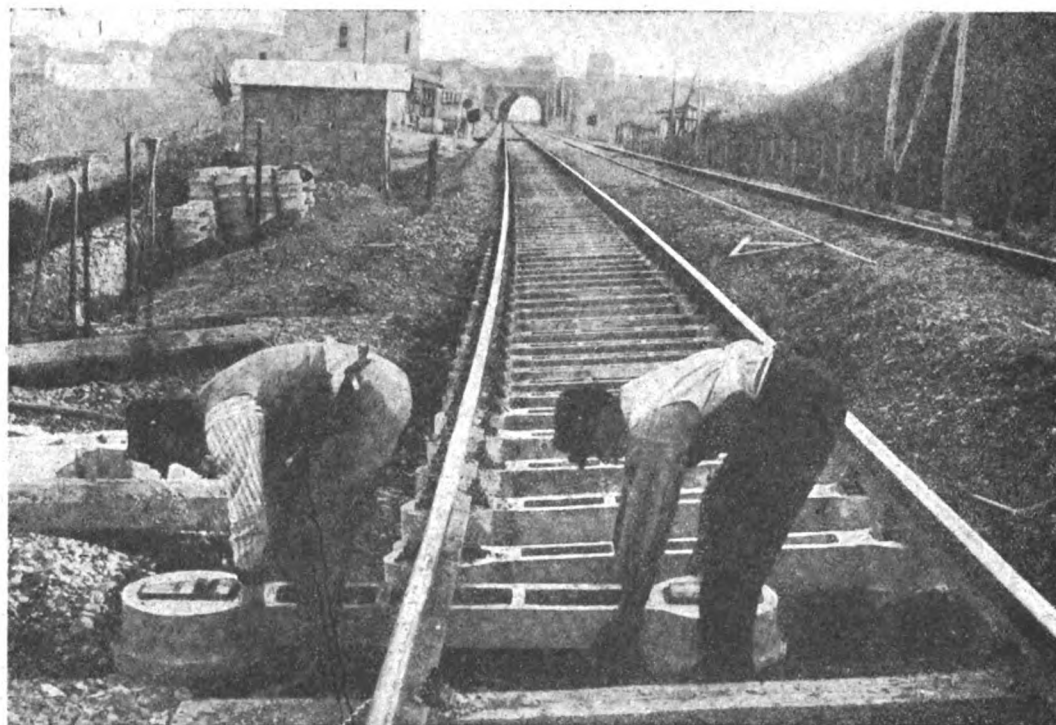


Fig. 10.

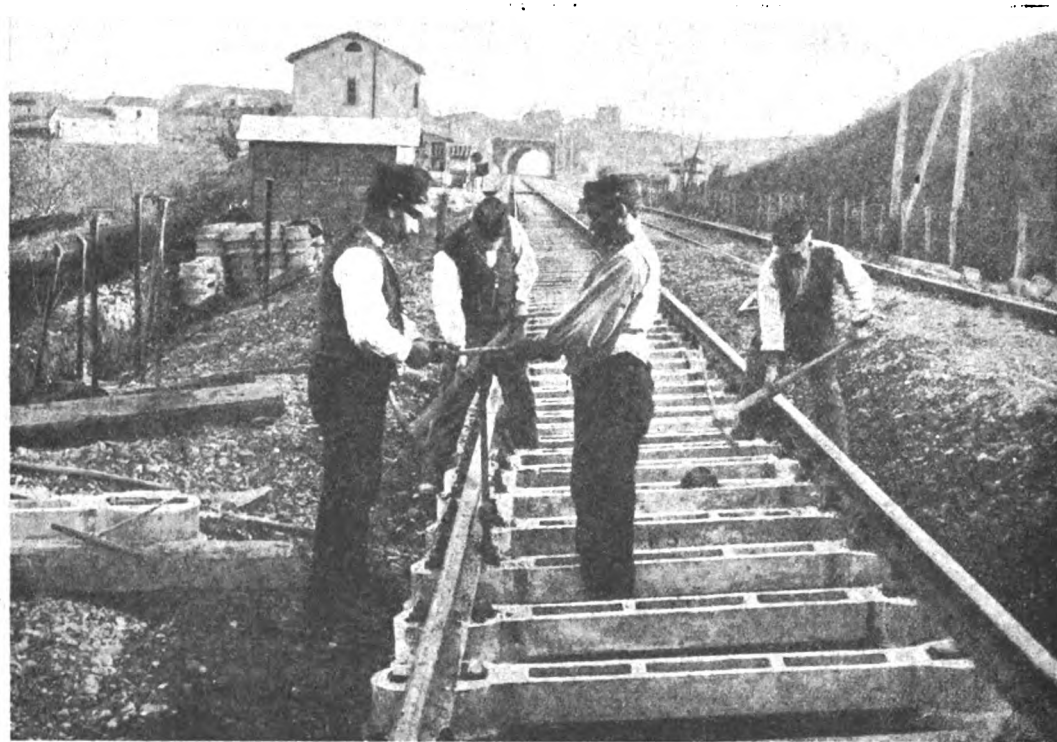


Fig. 11.

zione voluta, veggasi fig. 10, e procedevano poi alla avvitatura delle caviglie ed al rincalzamento della massicciata. Veggasi fig. 11.

Così si può dire che nulla occorre modificare per la posa della nuova traversa rispetto a quanto viene fatto per le ordinarie traverse di legname e ciò non soltanto per quanto riguarda il materiale minuto di armamento ma anche per il procedimento di lavoro.

* * *

Per chiudere esaurientemente queste brevi note, converrebbe poter rispondere al quesito se o meno le nuove traverse soddisfino all'uso cui debbono servire.

Ma l'esperimento si svolge da poco più di due anni ed un giudizio definitivo potrebbe riuscire prematuro.

Se però si tien conto che gli eventuali guasti delle opere in cemento armato si manifestano d'ordinario fino dai primi tempi del funzionamento delle opere stesse e se si considera che finora le nuove traverse si comportano in modo regolare e che nonostante la frequenza e il peso dei treni il binario si mantiene su di esse in condizioni analoghe a quelle che si avrebbero con traverse di legno, pare che debba essere consentito guardare al nuovo esperimento con fiducia.

L'elettrificazione delle ferrovie francesi.

In seguito ad un'interrogazione del deputato Crolard al Ministro dei lavori pubblici, questi ha dato la seguente risposta:

« La questione dell'elettrificazione delle reti d'interesse generale è ora esaminata da un comitato speciale costituito in seno al Consiglio superiore dei lavori pubblici. Nella sua prima riunione, il Comitato ha adottato un programma di lavori e ha nominato due sotto-commissioni, l'una amministrativa, l'altra tecnica.

« La Sotto-commissione amministrativa ha provocato ed esaminato le proposte di elettrificazione delle tre reti: Midi, Paris-Orléans e Paris-Lyon-Méditerranée; tali proposte si estendono ad un totale di 8200 km. di linea e importano un programma di lavori (officine idro-elettriche, impianti fissi di trasformazione e di alimentazione, materiale di trazione) che si valutano a 2400 milioni. Il rapporto della Sotto-commissione relativo a tali proposte è in preparazione e verrà sottoposto all'approvazione del Comitato nella sua prossima riunione.

« Il relatore della Sotto-commissione tecnica è in questo momento occupato ad esporre in un rapporto documentato l'esperienza finora acquistata in Francia e all'estero nell'elettrificazione delle grandi linee. Tale rapporto, destinato a facilitare il confronto dei diversi sistemi di trazione oggi in uso, verrà prossimamente distribuito a tutti i membri del Comitato. Esso servirà di base a una discussione che, dopo tutte le verifiche eseguite dalle missioni giudicate utili dal Comitato, potrà condurre alla determinazione della scelta del miglior sistema di trazione elettrica per le nostre reti di interesse locale. È soltanto dopo la conclusione di questi studi che potrà venire affrontata la questione riguardante la costruzione di nuove locomotive elettriche ».

Aggiungiamo che la conferenza che il Mauduit, professore all'Istituto elettrotecnico di Nancy, ha tenuto nell'ultima seduta della Società francese degli elettricisti costituisce una parte della relazione annunciata nella risposta del Ministro dei lavori pubblici.

Influenza della temperatura di ricottura sulle caratteristiche strutturali e meccaniche degli acciai

(Studio del Cap.º Dott. PIETRO FORCELLA
eseguito nell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato).

(Vedi Tav. XXI e XXII fuori testo).

Fin dal 1917 il Riparto Metallografico dell'Ufficio Militare Controllo Acciai, aggregato all'Istituto Sperimentale delle Ferrovie, intraprese una serie di ricerche allo scopo di riconoscere, in relazione agli ordinari processi di ricottura impiegati nella fabbricazione dei proiettili, entro quali limiti di temperatura si manifestino in maggiore entità le variazioni di struttura di proprietà meccanica negli acciai al carbonio.

Poichè i risultati delle ricerche finora eseguite hanno un interesse di carattere generale, si ritiene opportuno darne fin d'ora notizia sulla nostra Rivista anche in considerazione delle pratiche applicazioni che tali indagini possono avere nella tecnologia di numerosi materiali ferroviari per i quali non di rado si è verificato che la prescritta ricottura ha spesso avuto effetti nocivi dipendenti dalla non adatta e non uniforme temperatura cui i materiali stessi vennero portati.

Si darà in seguito notizia dei risultati delle ricerche che ora sono in corso su altre varietà di acciai e su alcune pratiche applicazioni delle osservazioni fatte.

I. S.

I.

È ben conosciuto come l'effetto della ricottura si ripercuota sulla struttura delle leghe metalliche e, conseguentemente, sulle caratteristiche meccaniche di esse.

Tuttavia, si crede opportuno esporre i risultati di alcune esperienze intese a dimostrare entro quali ristretti limiti le temperature di ricottura possano apportare le maggiori variazioni alle caratteristiche strutturali e meccaniche degli acciai e quale sia l'entità di tali variazioni.

Queste esperienze, relative a tre tipi diversi di acciai ordinari al carbonio e ad un tipo di acciaio speciale al nichel-silicio, sono state condotte nell'ordine e nel modo seguente:

1º è stata tracciata, per ogni tipo di acciaio, la curva differenziale di trasformazione (con l'apparecchio Saladin-Le Chatelier) allo scopo di conoscere i punti critici di trasformazione, specialmente al riscaldamento;

2º si sono eseguite, in triplo, le varie ricotture¹ su barrette, a sezione qua-

¹ Tali ricotture sono state controllate con lo stesso pirometro di precisione adoperato per fare la scala delle temperature alle curve differenziali di trasformazione.

drata, tutte eguali fra loro, da mm. 12 di lato, trattenendole in muffola elettrica per la durata di un'ora alla temperatura voluta e raffreddandole poi all'aria, su mattoni refrattari, in ambiente a temperatura costante;

3° si son fatte le prove di trazione sui provini ricotti, ridotti tutti alle dimensioni di mm. 8 di diametro e di mm. 80 di lunghezza utile, curando, per tutte le prove, che l'incremento della tensione avvenisse in ugual modo;

4° si sono eseguite le prove di fragilità col maglietto ruotante Guillery su provini da mm. 10.10.60 e con intaglio semicircolare da mm. 2 di diametro su appoggi a 40 mm. di distanza.

II.

ACCIAIO AL CARBONIO DOLCE (Vedi Tav. XXI).

a) *Composizione chimica:*

Carbonio	% = 0,21
Manganese	% = 0,78
Silicio	% = 0,2
Fosforo	% = 0,06
Zolfo	% = 0,04

b) *Punti critici di trasformazione* (Vedi fig. 1).¹

Al riscaldamento: **720°** (inizio); **740°** (massimo); **760°** (fine).

Al raffreddamento: 650° (inizio); 620° (massimo); 590° (fine).

c) *Variazioni delle caratteristiche meccaniche in funzione della temperatura di ricottura* (Vedi diagrammi fig. 2).

QUALITÀ DEL PROVINO	Resistenza kg./mm. ²	Allungamento %	Limite di elasticità kg./mm. ²	Resilienza kgm./cm. ²	Numero di durezza (Brinell)
Greggio di laminazione	49	26	25	4	181
Ricotto a 400°	49	26		4	
» 500°	48,5	30		4	
» 550°	48,2	32		4	—
» 600°	48	34		4	
» 650°	47,5	34,5		4	
» 700°	46	35		4	
» 720°	45	35,5	23	4	118
» 740°	46	35,7		5	—
» 760°	47,5	35,7	26	7	126
» 780°	49	35,8		7	
» 800°	50	36	27	7	134

¹ Nella Tav. XXI le curve differenziali di trasformazione al riscaldamento sono state disegnate con linea continua, mentre quelle al raffreddamento sono state disegnate con linea tratteggiata.

d) *Esame microscopico* (Ingrandimento 100 diametri - Attacco con acido picrico - Vedi fig. 3, 4, 5).

I provini ricotti a 400°, 500°, 600°, 700° presentano presso a poco tutti la stessa microstruttura che si osserva sull'acciaio allo stato greggio da laminazione: grani grossi di ferrite a contorni *netti* e perlite *normale* (fig. 3).

Il provino ricotto a 720°, cioè a quella temperatura in cui la curva differenziale di trasformazione al riscaldamento segna l'inizio della prima trasformazione mentre i valori della resistenza alla trazione, del limite elastico e della durezza sono *minimi*, presenta una microstruttura *parzialmente trasformata* rispetto a quelle precedentemente osservate: grani grossi di ferrite a contorni *non netti* e perlite *anormale* (fig. 4).

Il provino ricotto a 760°, cioè a quella temperatura in cui la curva differenziale di trasformazione al riscaldamento segna la *fine* della prima trasformazione, mentre la resistenza alla trazione e la durezza riprendono approssimativamente i valori primitivi, il limite elastico aumenta lievemente e quello della resistenza all'urto (resilienza) si eleva notevolmente, presenta una microstruttura *quasi totalmente trasformata* rispetto a quelle testè osservate: grani piccoli di ferrite a contorni *netti* e perlite *normale* (fig. 5).

III.

ACCIAIO AL CARBONIO DURO (Vedi Tav. XXI e Tav. XXII).

a) *Composizione chimica:*

Carbonio	% = 0,45
Manganese	% = 0,82
Silicio	% = 0,18
Fosforo	% = 0,05
Zolfo	% = 0,06

b) *Punti critici di trasformazione* (Vedi fig. 6).

Al riscaldamento: **720°** (inizio); **740°** (massimo); **760°** (fine).

Al raffreddamento: 640° (inizio); 590° (massimo); 530° (fine).

c) *Variazioni delle caratteristiche meccaniche in funzione della temperatura di ricottura* (Vedi diagrammi in fig. 7).

QUALITÀ DEL PROVINO	Resistenza kg. mm. ²	Allungamento %	Limite di elasticità kg. mm. ²	Resilienza kgm. cm. ²	Numero di durezza (Brinell)
Greggio di laminazione	67,7	16	33	3	177
Ricotto a 400°	67,5	16		3	
» 500°	66	16		3	
» 550°	65,5	16		3	
» 600°	65	16		3	
» 650°	64	17		3	
» 700°	63	17,5		3	
» 720°	61	18	30	3	160
» 740°	63,5	18,5		4	
» 760°	66	18,5	37	6	173
» 780°	66,8	18,7		6	
» 800°	67,5	19	37	6	177

d) *Esame microscopico* (Ingrandimento 100 diametri - Attacco acido pierico - Vedi fig. 8, 9, 10).

I provini ricotti a 400°, 500°, 600°, 700° presentano presso a poco tutti la stessa microstruttura che si osserva nell'acciaio allo stato greggio di laminazione: reticolo irregolare di ferrite a larghe maglie ed a contorni *netti* e perlite *normale* (fig. 8).

Il provino ricotto a 720°, cioè a quella temperatura in cui la curva di trasformazione al riscaldamento segna l'inizio della prima trasformazione, mentre i valori della resistenza alla trazione, del limite elastico e della durezza sono *minimi*, presenta una microstruttura *parzialmente trasformata*: Reticolo di ferrite irregolare, a larghe maglie ed a contorni *non netti*; perlite *anormale* (fig. 9).

Il provino ricotto a 760°, cioè a quella temperatura in cui la curva di trasformazione al riscaldamento segna la *fine* della prima trasformazione mentre la resistenza alla trazione e la durezza riprendono approssimativamente i valori primitivi, il limite elastico aumenta lievemente e il valore della resilienza si eleva notevolmente, presenta una microstruttura *quasi totalmente trasformata* rispetto a tutte le altre precedentemente osservate: reticolo regolare di ferrite a piccole maglie e a contorni *netti* e perlite *normale* (fig. 10).

IV.

ACCIAIO AL CARBONIO DURISSIMO (Vedi Tav. XXI).

a) *Composizione chimica*:

Carbonio	% = 0,68
Manganese	% = 0,87
Silicio	% = 0,19
Fosforo	% = 0,06
Zolfo	% = 0,05

b) *Punti critici di trasformazione* (Vedi fig. 11):

Al riscaldamento: 720° (inizio); 740° (massimo); 760° (fine).

Al raffreddamento: 610° (inizio); 590° (massimo); 550° (fine).

c) *Variazioni delle caratteristiche meccaniche in funzione della temperatura di ricottura* (Vedi diagrammi fig. 12).

QUALITÀ DEL PROVINO	Resistenza kg./mm. ²	Allungamento %	Limite di elasticità kg./mm. ²	Resilienza kgm./cm. ²	Numero di durezza (Briell)
Greggio di laminazione	93	11	46	2,5	248
Ricotto a 400°	93	14	—	2,5	—
» 500°	92,5	15	—	2,5	—
» 550°	92	15	—	2,5	—
» 600°	91	15	—	2,5	—
» 650°	88,6	17	—	2,5	—
» 700°	84	18	—	2,5	—
» 720°	80,2	20	41	2,5	212
» 740°	86	21	—	3,0	—
» 760°	90	21,5	47	4,5	237
» 780°	92	21,6	—	4,5	—
» 800°	93,5	22	48	4,5	248

d) *Esame microscopico* (Ingrandimento 100 diametri - Attacco acido picrico - Vedi fig. 13, 14, 15).

I provini ricotti a 400°, 500°, 600°, 700° presentano presso a poco tutti la stessa microstruttura che si osserva nell'acciaio allo stato greggio di laminazione: reticolo di ferrite irregolare, sottile, a larghe maglie ed a contorni *netti*; perlite *normale* (fig. 13).

Il provino ricotto a 720°, cioè a quella temperatura in cui la prima curva di trasformazione al riscaldamento segna l'inizio della prima trasformazione mentre i valori della resistenza alla trazione, del limite elastico e della durezza sono *minimi*, presenta, rispetto alle microstrutture precedentemente osservate, una *microstruttura parzialmente trasformata*: reticolo di ferrite irregolare, sottile, a larghe maglie ed a contorni *non netti* e perlite *anormale* (fig. 14).

Il provino ricotto a 760° cioè a quella temperatura in cui la curva differenziale di trasformazione al riscaldamento segna la *fine* della prima trasformazione mentre la resistenza alla trazione e la durezza riprendono approssimativamente i valori primitivi, il limite elastico aumenta lievemente e la resistenza cresce notevolmente, presenta una microstruttura quasi totalmente trasformata rispetto alle altre: reticolo di ferrite, irregolare, sottile, a *piccole maglie* ed a contorni *netti* e perlite *normale* (fig. 15).

V.

ACCIAIO SPECIALE AL NICHEL-SILICIO (Vedi Tav. XXI).

a) *Composizione chimica*:

Nichel	% = 2,17
Silicio	% = 1,69
Carbonio	% = 0,43
Manganese	% = 0,67

b) *Punti critici di trasformazione* (Vedi fig. 16).

Al riscaldamento: 740° (inizio); 760° (massimo); 770° (fine).

Al raffreddamento: 580° (inizio); 560° (massimo); 490° (fine).

c) *Variazioni delle caratteristiche meccaniche in funzione delle temperature di ricottura* (Vedi diagrammi in fig. 17).

QUALITÀ DEL PROVINO	Resistenza kg./mmq.	Allungamento %	Limite di elasticità	Resilienza kgm./cmq.	Numero di durezza (Brinell)
Greggio di laminazione	100	17	70	4	262
Ricotto a 400°	100	18	—	4	—
» 500°	100	18,3	—	4	—
» 550°	98	18,5	—	4	—
» 600°	97,5	19	—	4	—
» 650°	95	20	—	4	—
» 700°	90,5	20,5	—	4	—
» 720°	88	21	—	4	—
» 740°	86,2	21,3	60	4	228
» 760°	93	21,5	—	5	—
» 780°	97	22	70	7	255
» 800°	100	22,3	71	7	262

d) *Esame microscopico* (Ingrandimento 100 diametri - Attacco con acido picrico - Vedi fot. 18, 19, 20).

I provini ricotti a 400°, 500°, 600°, 700° presentano tutti la stessa microstruttura che si osserva nell'acciaio allo stato greggio di laminazione: reticolo di ferrite irregolare a contorni *netti* e perlite *normale* (fig. 18).

Il provino ricotto a 740°, cioè a quella temperatura in cui la curva differenziale di trasformazione al riscaldamento segna l'*inizio* della prima trasformazione mentre il valore della resistenza, del limite elastico e della durezza sono *minimi*, presenta una microstruttura *parzialmente* trasformata: reticolo di ferrite irregolare, a contorni *non netti* e perlite *anormale* (fig. 19).

Il provino ricotto a 780°, cioè a quella temperatura in cui la curva differenziale di trasformazione al riscaldamento segna la *fine* della prima trasformazione mentre la resistenza alla trazione e la durezza riprendono approssimativamente i valori primitivi, il limite elastico aumenta lievemente e la resilienza si eleva notevolmente, presenta una microstruttura *quasi totalmente trasformata*, come si è visto nei casi precedenti.

VI.

RIASSUNTO.

Dall'esame complessivo di quanto è risultato dai precedenti accertamenti chimici, termici, fisico-meccanici e strutturali, si può dedurre:

1° Che, allorquando gli acciai al carbonio o gli acciai speciali allo stato perlitico, greggi di fusione, di forgiatura o di laminazione, vengano ricotti a quella temperatura in cui sulle curve differenziali di trasformazione al riscaldamento corrisponde l'*inizio* della prima trasformazione (per es. 720° per i tre acciai al carbonio e 740° per l'acciaio speciale al nichel-silicio), indipendentemente dalla durata della ricottura o dalla velocità di raffreddamento (lento o all'aria), le caratteristiche meccaniche:

resistenza alla trazione	}	assumono valori minimi;
limite elastico.		
durezza		
l'allungamento		aumenta lievemente;
la resilienza		resta invariata.

Corrispondentemente, la struttura di ciascun metallo si è *parzialmente trasformata*, come si può constatare confrontando la micrografia n. 2 con la micrografia 1 della tav. XXII¹ (Ingrandimento 500 diametri - attacco con soluzione alcoolica al 5 % di acido picrico).

In tal caso si può affermare che la ricottura sia stata incompleta, poichè la sola perlite si è trasformata mentre la ferrite libera è rimasta morfologicamente invariata.

2° Che, allorquando detti acciai vengano ricotti a quella temperatura in cui sulle curve differenziali di trasformazione al riscaldamento corrisponde la *fine* della prima trasformazione (per es. 760° per i tre acciai al carbonio e 780° per l'acciaio speciale al

¹ La tavola XXII, pur riferendosi alle variazioni strutturali dell'acciaio al carbonio duro illustrato nella tav. XXI, può illustrare il caso generale.

nicel-silicio), indipendentemente dalla durata della ricottura o dalla velocità di raffreddamento, le caratteristiche meccaniche:

resistenza alla trazione.	}	riassumono approssimativamente i
durezza		valori primitivi;
limite elastico.	}	assumono valori lievemente superiori;
allungamento		
resilienza		si eleva notevolmente.

Corrispondentemente, la microstruttura di ciascun metallo è quasi *completamente trasformata* come si può constatare confrontando la micrografia 3 con le micrografie 2 e 1 della tav. XXII.

In tal caso si può affermare che la ricottura sia stata quasi completa, poichè il fenomeno della ricristallizzazione della ferrite è ben manifesto.

3° Che le variazioni *massime* delle caratteristiche meccaniche e strutturali avvengono entro i limiti molto *ristretti* delle temperature di ricottura, cioè in un intervallo di circa 40°.

4° Che l'entità della diminuzione massima della resistenza alla trazione (e, conseguentemente, del limite elastico e della durezza) è nel caso di acciai al carbonio in relazione diretta col tenore per cento di carbonio contenuto nell'acciaio e, quindi, con la quantità di perlite. Infatti, riassumendo quanto si è constatato nei tre acciai al carbonio esaminati, si ha:

Acciaio dolce: . . . C % = 0,21. R da 49 a 45; differenza: — 4 kg./mmq;
 Acciaio duro: . . . C % = 0,45. R da 67,7 a 61; differenza: — 6,7 kg./mmq;
 Acciaio durissimo: C % = 0,68. R da 93 a 80,2; differenza: — 12,8 kg./mmq.

VII.

OSSERVAZIONI.

Dalle esperienze soprariportate appare evidente:

1° quanto sia utile, ai fini di un *razionale* processo di ricottura, il conoscere in precedenza per ogni tipo di acciaio da trattare la curva differenziale di trasformazione al riscaldamento, tracciata, beninteso, con apparecchi sensibili e ben tarati;

2° quanto sia necessario, nell'eseguire le ricotture e, in ispecial modo, le ricotture finali (di qualità) di pezzi di acciaio già *lavorati*, curare l'*uniforme distribuzione del calore* nel forno di riscaldamento; e ciò per impedire che nei pezzi sottoposti a ricottura vengano a formarsi, nei tratti in cui esiste la temperatura critica, delle zone di minor resistenza le quali possono, casualmente, coincidere con le zone soggette alle maggiori sollecitazioni statiche e dinamiche;

3° quanto sia prudente munire i forni di riscaldamento di pirometri esatti e tarati, possibilmente con il pirometro impiegato nel tracciare le curve differenziali di trasformazione.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI ITALIANE

Per l'economia dei combustibili. (Ing. GUIDO PERELLI, volume di pag. 265 con 115 fig. e 31 tabelle).

Veramente prezioso riesce, soprattutto in tempi di scarsezza ed alto costo dei combustibili, questo volume che raccoglie i frutti di trenta anni di studio e di esperienza del Perelli, direttore della prima Associazione italiana, fra utenti caldaie a vapore. Si tratta infatti di note già pubblicate negli atti dell'Associazione, che l'A. aveva pensato da ultimo di raccogliere in un volume coordinandole allo scopo di suggerire tutti i mezzi per una più economica utilizzazione dei combustibili nazionali ed esteri.

Morto il Perelli prima che l'opera sua fosse compiuta, l'Associazione ha voluto onorarne la memoria, portandone a termine il lavoro e pubblicandolo sotto gli auspici del Comitato nazionale scientifico-tecnico per lo sviluppo e l'incremento dell'industria nazionale.

La prefazione riproduce la conferenza tenuta dall'ing. Perelli in Roma nell'agosto 1916 alla Società degli Ingegneri ed Architetti italiani.

Dei vari capitoli diamo i titoli qui di seguito:

- Combustibili* (generalità, potere calorifico);
- L'acquisto di combustibili;*
- Combustione e governo del fuoco;*
- Graticole e focolari diversi* (adatti ai tipi più svariati di combustibili, quali legna, torbe, ligniti, coke, agglomerati, carboni fossili, residui di conceria, cascami diversi, ecc.);
- Combustibili liquidi;*
- Combustibili gassosi;*
- Combustione del carbone polverizzato;*
- La combustione senza fiamma;*
- Il controllo della combustione;*
- Come si possano interessare i fuochisti nell'economia del carbone* (anche nel caso dei combustibili poveri);
- Economie diverse;*
- Riscaldatori ed economizzatori;*
- Le murature delle caldaie;*
- I camini.*

(B. S.) Case economiche asismiche a Messina. (*Giornale del Genio Civile*, 31 dicembre 1918).

Dalla relazione pubblicata dal R. Commissario comm. Cagli in merito all'opera dell'*Unione Edilizia Messinese* dal febbraio 1914 al giugno 1917, sono state riprodotte notizie particolareggiate e molti elementi grafici sul *Giornale del Genio Civile*.

L'opera dell'*Unione*, dedicata alla costruzione di case economiche asismiche, riuscì particolarmente difficile, perchè occorre conciliare l'osservanza delle norme tecniche per edifici asismici con l'economia della spesa.

A Messina non si disponeva di aree edificabili pianeggianti molto estese su cui impostare numerosi fabbricati di tipi analoghi od identici, rispondenti alle esigenze delle abitazioni popolari; e perciò si dovette studiare, isolato per isolato, una apposita disposizione dei fabbricati nonchè una speciale distribuzione degli alloggi, ed anche variarne molto la struttura murale, secondo le locali condizioni di altimetria, fondazione e simili. Tutte le case son divise in 10 gruppi, ciascuno dei quali presenta caratteristiche proprie.

Negli edifici asismici la stabilità dipende in gran parte dalla resistenza delle fondazioni, le quali perciò assumono un'importanza anche maggiore di quella che hanno negli edifici ordinari. Nel caso nostro si adottarono:

1° fondazioni a muri continui su travature di cemento armato a sezione a *L* con larga suola orizzontale di ripartizione, nei terreni alluvionali poco inquinati da terriccio e di uniforme compattezza;

2° in caso di terreni meno uniformemente compatti, la trave a *L* di fondazione si è poggiata su dado più o meno grosso di conglomerato idraulico non armato;

3° nei casi di terreni alluvionali più inquinati da terriccio o cedevoli o dove sono a temersi le azioni di acque latenti, si è fatto ricorso ad uno speciale tipo di fondazione a platea generale di cemento armato, in cui formano sistema la platea propriamente detta (a camere d'aria, per economia e prosciugamento delle cantine), i muri armati nell'altezza dei cantinati ed i solai di copertura a questi ultimi. Un simile tipo di fondazione fa realizzare vere e robuste travature a doppio *T*, le cui soles inferiore e superiore sono la platea ed il solaio, le cui anime sono i muri verticali delle cantine: analoghe travature a doppio *T* si realizzano nell'altezza della platea a camere d'aria, con soletta di posa sul suolo e controsoletta di pavimento;

4° nei casi di cantinati poco profondi ed ove la cedevolezza del suolo e le acque latenti sono meno temibili, si è adottata una platea continua di cemento, armata in due sensi ortogonali, struttura questa più semplice a realizzarsi rispetto alle platee cave.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

(B. S.) L'utilizzazione delle tranvie elettriche per trasporto di merci negli Stati Uniti.

(*Le Génie Civil*, 8 marzo 1919, p. 195).

Sull'uso delle tranvie per trasporto di merci¹ ha fissato la sua attenzione la stampa tecnica americana e in particolare l'*Electric Railway Journal*, il quale ha anche pubblicato una relazione sull'argomento redatta dal Cole in collaborazione con un apposito comitato di guerra sorto in seno alle associazioni professionali che rappresentano gli interessi delle compagnie tranviarie. La conclusione generale di questo studio è che le ferrovie saranno prontamente *scongestionate*, se si liberano le compagnie tranviarie da alcune restrizioni imposte dai capitoli d'onori e dai contratti di concessione troppo limitati. Una proporzione notevole dei trasporti a breve distanza deve già passare, per ragioni economiche, dalle ferrovie alle tranvie. Infatti le ferrovie americane hanno dovuto aggregarsi una quantità notevole d'automobili e di *camions* di consegna destinati a servire lungo le strade ordinarie numerose località più o meno distanti dalle ferrovie. Questi servizi di trasporti ausiliari su strade sono ancora molto insufficienti per corrispondere a quanto viene loro richiesto; ed il loro esercizio è molto più oneroso e più lento di quello tranviario, senza

¹ Della quistione si è occupato durante la guerra il *Tramway and Railway World*, ma già se ne era occupato il *Nielausse* in un'interessante relazione fatta alla Camera di commercio di Parigi nel 1910. Vedi questo periodico, 15 novembre 1918, pag. 193.

riuscire perciò più elastico. Alcuni crediti bene adoperati porrebbero invece le tranvie in condizione molto più vantaggiosa per adempiere questa importante funzione, rendendole di grande aiuto alle ferrovie; con una spesa dieci volte minore di quella necessaria per gli attuali servizi ausiliari.

La migliore giustificazione di queste vedute è data da alcuni esempi:

1° La rete tranviaria di Indianapolis, su cui si sono effettuati importanti trasporti di carbone e bestiame.

2° La tranvia interurbana di Des Moines, che ha trasportato materiali, vettovaglie e truppe al campo Dodge, a circa 20 km. di distanza, con un personale trenta volte minore di quello che avrebbero richiesto i veicoli automobili.

3° La *Chicago North Shore and Milwaukee Electric Ry.*, che utilizza le tranvie per servire la regione industriale dei Grandi Laghi e concorrere a tale scopo con le compagnie di navigazione.

4° L'iniziativa comune a due compagnie e che può estendersi ad altre. Appena un'officina od un cantiere si è impiantato durante la guerra per corrispondere ai bisogni dell'esercito o della marina, il Comitato di guerra delle tranvie ha studiato, e fatto attuare in collaborazione con i servizi ufficiali interessati e con la Compagnia tranviaria della regione, le modificazioni necessarie per servire immediatamente la nuova officina. Così è avvenuto per i cantieri di Newport News e per l'officina d'Essington della Compagnia Westinghouse, nella quale 5000 operai lavorano alla costruzione delle turbine ordinate dalla marina americana.

Senza dubbio nell'assegnare la preferenza, per i trasporti merci ausiliari, alle tranvie anziché a servizi automobilistici, occorre tener conto delle condizioni delle strade ordinarie. In America sono necessarie in genere forti spese per migliorare queste condizioni prima di consentire servizi automobilistici pesanti; e perciò si ritiene che le tranvie, con un bilancio di miglioramenti e nuovi impianti dieci volte minore, possano dare risultati molto più immediati e molto più soddisfacenti.

L'organizzazione economica dei trasporti industriali automobili in una grande città.

È questo l'argomento di una nota di scienza applicata all'industria redatta dall'ing. E. Belot e presentata dal Lecornu all'Accademia di Parigi. L'A., volendo applicare il principio della continuità, mira a sopprimere ogni discontinuità nella circolazione delle materie attraverso la canalizzazione industriale, poichè ogni discontinuità nella velocità, come avviene per un fluido, porta a una perdita di rendimento.

Dati i vari elementi concreti del trasporto, si presenta il problema: quale numero di operai occorre occupare nel carico e scarico perchè il prezzo R di costo della tonnellata trasportata sia minimo?

Il problema comporta soluzioni diverse secondo che col *camion* si trasportino o meno tutti gli operai o parte di essi, allo scopo di trovare a destino con sicurezza la mano d'opera necessaria ad uno scarico rapido. Supponendo dapprima che tutti gli operai siano trasportati col *camion*, si trova che il minimo di R corrisponde al numero di operai

$$n_1 = \sqrt{\frac{PC}{pT}}$$

in cui

C =carico utile del *camion*,

T =numero di tonn. caricate e scaricate in un'ora da ciascun operaio,

P =tariffa a corpo per il noleggio del *camion* in una giornata di 10 ore,

p =salario giornaliero di un operaio.

Nel determinare n_1 occorre tener presente che 5 è già un limite superiore, se si vuole che gli operai non si intralcino fra loro.

L'A. indica come occorra modificare la relazione fondamentale se gli operai non sono trasportati col *camion*: in questo caso è evidente che il numero di operai dovrebbe essere il più grande possibile per diminuire il prezzo di costo; ma, come si è detto, conviene tenerlo al disotto di 5.

L'A. aggiunge come fu disciplinato il servizio nel caso concreto del quale egli si occupava ed accenna infine alla soluzione ideale. Per evitare, secondo il principio di continuità, lunghe soste al momento del carico e dello scarico, occorrerebbe usare un piano mobile scorrevole su rulli e caricato in anticipo da portare in meno di un minuto sul veicolo e da togliere con eguale rapidità all'arrivo.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

(B. S.) Studio di vecchi ponti metallici in relazione all'aumento di carico. (*Railway Age*, 25 ottobre 1918, pag. 743).

Per evitare ad ogni introduzione di un nuovo tipo di locomotiva lo studio *ex-novo* della resistenza di tutti i ponti metallici delle linee impegnate, la Chicago, Milwaukee & St. Paul ha promosso uno studio sistematico che conduce alla classificazione sia delle opere d'arte, sia del materiale mobile, in modo da ridurre il problema, se un determinato carico possa o no transitare sopra una determinata opera d'arte, ad un confronto molto semplice.

Allo scopo è necessario stabilire gli sforzi massimi cui si possono sottoporre i diversi materiali, tenendoli il più possibile elevati, sempre però tali che non superino i limiti di elasticità.

Per materiali di ottima qualità e non soverchiamente caricati, si possono considerare come massimi i seguenti valori-base:

Travi soggette a flessione	ferro	15,5 kg.-mmq.	acciaio	18,3 kg.-mmq.
Aste soggette a tensione	"	14,0	"	16,9
Membrature in legno, a flessione .	"	1,4	"	—

Adeguate riduzioni si devono sottintendere per opere in legno esposte agli agenti atmosferici e vecchie di 6-8 anni.

Nel fissare il valore massimo dello sforzo unitario da applicare a singole opere, occorre valutare: 1° il tipo della struttura; 2° la bontà dell'esecuzione; 3° il grado di deterioramento; 4° gli effetti dei carichi; 5° la velocità di transito dei carichi mobili e la fiducia nell'osservanza di eventuali limitazioni in merito; 6° la sicurezza che il carico assunto sia realmente il massimo che l'opera deve sopportare; 7° l'importanza del traffico e l'entità del disturbo che produrrebbe una sua interruzione; 8° la probabilità o meno di un prossimo rinnovo dell'opera; 9° un giudizio generale basato su tutti i fattori secondari inerenti all'ubicazione dell'opera, il servizio, le sue condizioni, ecc.

Nello studio sistematico di un grande numero di ponti è necessario avere un carico unitario tipo quale base di confronto. Allo scopo serve bene la serie dei carichi Cooper, diffusamente adoperata nello studio delle opere d'arte ferroviarie in America. La disposizione degli assi è fissa per tutte le classi di tale serie e fra una classe e l'altra i carichi sono proporzionali. Gli sforzi prodotti in qualsiasi membratura di un'opera d'arte da un sistema di carichi di tale serie sono direttamente proporzionali al numero che indica la classe stessa; p. es., gli sforzi prodotti da un carico tipo E-50 sono esattamente 50 volte quelli che produrrebbe il carico tipo E-1.

Oltre che del carico prodotto dal solo peso di locomotive e carri, va tenuto conto di altri effetti; e precisamente delle sollecitazioni dinamiche dovute al movimento dei carichi, della forza centrifuga su opere d'arte in curva e degli sforzi longitudinali di trazione e di frenamento, nonchè degli effetti indipendenti dal carico: peso proprio dell'opera e azioni del vento.

Il metodo generale nel classificare una membratura di un'opera d'arte è il seguente:

1° Si determina lo sforzo massimo ammissibile, che nei casi più comuni sarà dato dal prodotto dalla sezione per lo sforzo unitario massimo ritenuto ammissibile.

2° Si deduce da esso la parte dovuta al peso proprio ed all'effetto del vento, e rimane lo sforzo disponibile per resistere ai carichi mobili.

3° Si divide questo per lo sforzo che nella stessa membratura creerebbe, secondo le leggi della statica, un carico tipo *E-1*, fermo sul ponte e se ne otterrebbe la classificazione della membratura per carichi immobili.

4° Si divide questa ancora per il termine che tiene conto degli effetti dinamici, e se ne ricava la classificazione definitiva per carichi mobili.

Un esempio chiarirà meglio il procedimento: si abbia un'asta della sezione di 5160 mmq., in condizioni tali da poter assumere uno sforzo unitario massimo di 16.9 kg.-mmq.; lo sforzo totale che l'asta potrà subire sarà di $5160 \times 16.9 = 87.200$ kg. Supponiamo che il peso proprio del ponte crei nell'asta in esame uno sforzo di 7700 kg., e che sia trascurabile l'azione del vento. Restano allora $87.200 - 7.700 = 79.500$ kg. di sforzo disponibile per i carichi transitanti sul ponte. Ammettiamo che il carico tipo *E-1*, determini nell'asta, secondo quanto sarà risultato dallo studio statico dell'opera, uno sforzo di 856 kg.

Potremo allora ammettere sul ponte un carico fermo tipo $\frac{79500}{856} = E-92,8$.

Assumiamo infine che l'effetto dinamico ammonti a 0.865 di quello statico; il carico mobile massimo definitivamente ammissibile sul ponte sarà del tipo $\frac{E-92,8}{1,865} = E-50$.

Questa sarà la classificazione da attribuirsi all'asta studiata.

La distinzione dei carichi secondo la serie « *E* » di Cooper è basata su certi tipi ideali, dai quali le moderne locomotive si scostano sensibilmente sia per le distanze fra asse ed asse, sia per la distribuzione del peso sugli assi. Ora è evidente che l'azione di una locomotiva su un ponte non è semplicemente proporzionale al suo peso, ma dipende dal numero degli assi, dalle distanze che li separano, dalla ripartizione del carico, ecc. Si può però sempre ridurre il carico prodotto da una qualsiasi locomotiva ad uno equivalente nella serie Cooper, quando sia determinata la lunghezza del ponte.

Ciò si ottiene semplicemente valutando i massimi momento flettente e sforzo di taglio prodotti nelle campate di diverse lunghezze dal carico proposto, e dividendo i risultati ottenuti per gli effetti corrispondenti dovuti al carico tipo *E-1* sulle stesse campate. Il quoziente rappresenterà la classificazione equivalente del carico dato, espressa in termini della serie Cooper: e risulterà necessariamente diversa, per lo stesso carico, al variare delle campate.

Il diagramma qui riprodotto riassume i risultati di un tale studio per alcuni dei tipi delle nuove locomotive americane standardizzate.¹

Classificate così le opere d'arte ed i carichi, un semplice confronto dei due termini corrispondenti nelle due classifiche lascia vedere se una qualunque opera può o meno essere percorsa da un dato carico.

Nello stabilire gli effetti dinamici, si tiene conto della massima velocità ammessa sulla linea. Ora è evidente che a velocità minori l'effetto è minore e la classificazione dell'opera risulta più elevata, cioè atta a carichi maggiori. Se dunque si vuole sopra una data opera di arte far passare un carico che dallo studio fatto risulterebbe eccessivo, si può entro certi limiti renderne possibile il transito, imponendo una riduzione di velocità.

Si può ritenere di gran massima che l'aumento dinamico dei carichi varia con la velocità all'incirca come segue:

Inferiore al 30 % per velocità di 16 km.-ora

"	40 %	"	"	24	"
"	50 %	"	"	32	"
"	55 %	"	"	40	"

¹ Vedi questo giornale, numero doppio settembre-ottobre 1918, pagg. 140 e 142.

La norma generale è molto ovvia: il rinforzo di opere vecchie può essere economicamente conveniente, se la relativa spesa annua non supera, compreso il maggior onere di manutenzione richieste da manufatti vecchi, l'interesse dell'investimento che richiederebbero le corrispondenti costruzioni *ex-novo*.

(B. S.) Fondazione di pile da ponte su speciali pali in cemento armato. (*Railway Age*, 29 novembre 1918, pag. 951).

La costruzione di un nuovo ponte sul fiume Platte, presso Grand Island sulla linea fra Lincoln e Billings della Chicago, Burlington & Quincy, richiese l'attraversamento del fiume in una zona in cui la corrente è divisa in due rami, lasciando fra essi un largo tratto di alveo di pochissima profondità. Ammaestrati dai precedenti lavori eseguiti sul medesimo fiume, i costruttori trovarono utile restringere artificialmente la larghezza dell'alveo nel punto d'attraversamento a circa 60 m., aumentando di conseguenza la profondità dell'acqua. Sia per ciò, sia per la naturale tendenza del fiume a scavare il proprio fondo durante le piene, si dovettero provvedere per il ponte fondazioni di notevole profondità.

Il nuovo ponte consiste di tre campate per parte, di m. 18,30 ciascuna, formate da travate in ferro rettilinee, mediante le quali supera i due rami di corrente; mentre la parte centrale conta 19 campate di m. 7,62 ciascuna, in cemento armato: vi si aggiungono due campate in cemento armato di m. 6,10 per parte, come appoggi. Escluse le pile di queste ultime, tutte sono fondate su pali in cemento armato, i quali reggono la pila in conglomerato di cemento. L'intero ponte è lungo circa 280 m.

A cagione del gravoso traffico sul vecchio ponte da sostituire, non fu possibile adoperarlo per i servizi inerenti alla nuova costruzione, e si rese necessario un ponte provvisorio destinato a tale scopo: il nuovo ponte è intermedio ai due.

I pali usati per le fondazioni delle pile sono del tipo Bignell ed hanno le caratteristiche seguenti. Misurano 406×406 mm. in sezione e sono lunghi m. 12,20; hanno un foro centrale del diametro di 102 mm. che è ridotto all'orifizio, mediante un'apposita bocca in getto di ghisa, a soli 22 mm. Lungo il fianco del palo vi sono cinque serie di due fori comunicanti colla cavità centrale.

I 575 pali necessari per l'intera costruzione vennero gettati nel cantiere, in serie di sei, con una produzione giornaliera di 18 a 24 pali. Il lavoro comprendeva l'erezione delle forme, la posa in opera dell'armatura e dei tubi per la formazione dei vuoti, ed infine il getto del conglomerato compiuto con mezzi meccanici. Le forme vennero rimosse 24 ore dopo il getto; dopo un periodo di tre a sette giorni i pali furono raccolti in cataste e lasciati sino al termine della stagionatura durata non meno di due mesi.

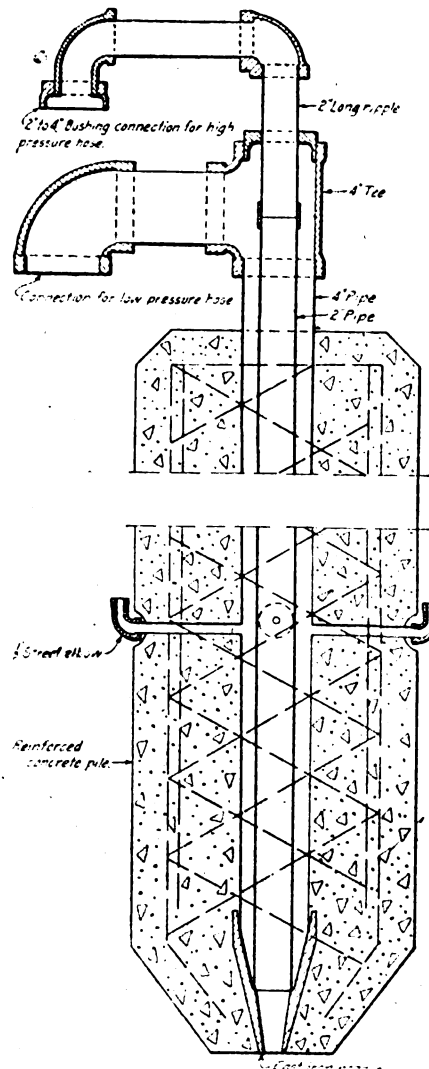


Fig. 1. — Palo in cemento armato: sezione longitudinale alle due estremità.

Cast iron nozzle = Bocca di getto di ghisa.
Reinforced concrete pile = Palo in cemento armato.
1/2" Street elbow = Gomito da 12,7 mm.
4" Pipe = Tubo da 102 mm.
6" Pipe = Tubo da 51 mm.
Connection for low pressure hose = Connessione al tubo flessibile a bassa pressione.
4" Tee = Manicotto di deviazione a T di 102 mm.
2" to 4" Bushing connection for high pressure hose = Connessione di 51 a 102 mm. al tubo flessibile ad alta pressione.

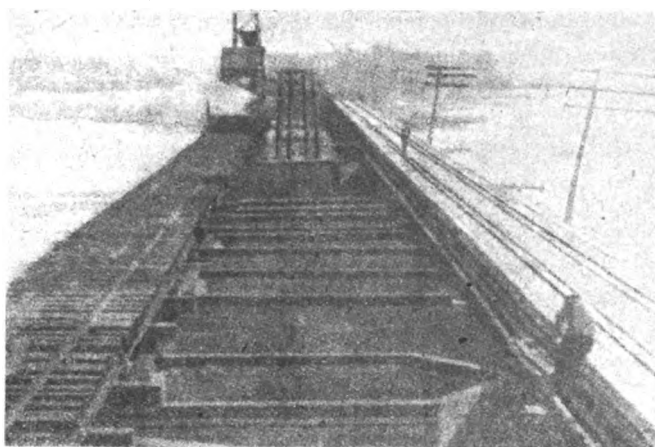


Fig. 2. — Casseforme entro le quali si affondarono i pali: a sinistra il ponte provvisorio, a destra quello vecchio da sostituire.

sione di 12,3 kg.-cmq., il secondo a pressione da 7 a 8,8 kg.-cmq. Con queste due azioni combinate l'affondamento del palo avveniva automaticamente, senza alcun dispositivo di battipalo, in un tempo da 5 a 15 minuti in sabbia, e da 50 a 60 minuti là dove si incontrava uno strato di argilla. Ogni giorno si poterono affondare in media da 6 a 13 pali.

L'acqua in pressione era fornita da due gruppi di pompe duplex, azionate da motrici a vapore, alimentate da caldaie mobili tipo locomotiva. Dalle pompe partivano le due tubazioni, le quali, percorrendo il vecchio ponte, portavano dove occorreva l'acqua compressa per l'affondamento dei singoli pali: questi, portati a piè d'opera ed eretti in posizione verticale da apposita gru, con applicazione delle condotte d'acqua compressa, affondavano automaticamente.

L'affondamento venne prolungato fino ad una profondità tale che le teste dei pali fossero immerse da m. 1,5 a 5,5 sotto il livello d'acqua. Con apposito dispositivo si staccavano i tubi flessibili e i raccordi relativi, appena ultimato l'affondamento.

L'affondamento dei pali venne fatto entro casseforme in conglomerato di cemento-senza fondo, disposte in precedenza sul fondo del fiume, secondo il contorno delle erigende pile. Affondati i pali di una pila (da 15 a 24), si

Prima della posa in opera, i pali vennero muniti dei tubi indicati chiaramente nella fig. 1.

Un tubo flessibile era destinato a fornire al tubo centrale acqua che, scaricandosi dalla punta, doveva facilitare l'affondamento disgregando il terreno sotto la punta avanzante: un altro tubo pure flessibile portava alla corona esterna acqua che, scaricandosi per i fori laterali, doveva creare nel terreno a contatto col palo un movimento ascendente e assicurare una notevole riduzione dell'attrito laterale nell'affondamento del palo stesso.

Il primo getto era tenuto a pres-



Fig. 3. — Attacco dei tubi flessibili all'estremità superiore dei pali, prima dell'affondamento.

fece una colata in acqua di conglomerato sul fondo della cassaforma; poi si estrasse l'acqua da questa e si iniziò la costruzione della pila all'asciutto.

La costruzione del ponte, iniziata nel marzo del 1917, ebbe termine il 10 luglio 1918.

(B. S.) Relazione fra il peso delle rotaie ed il carico d'asse.¹ (*Railway Engineer*, gennaio 1919, pag. 2).

Accenniamo ad una memoria dell'ing. G. Richards, dell'Amministrazione ferroviaria dell'India, la quale, pur riferendosi a particolari condizioni locali, contiene varie considerazioni di interesse generale, in quanto discute le prescrizioni adottate in India per i pesi delle rotaie in rapporto al valore dei carichi mobili.

Gli scartamenti indiani sono principalmente tre: piedi $5\frac{1}{2}$ (1678 mm.), 1 metro e piedi $2\frac{1}{2}$ (762 mm.).

Il criterio di base alle regole vigenti è che occorranza 5 libbre di peso per yard di rotaia per ogni tonnellata inglese di carico per asse (2,28 kg.-a m. l. per tonn. metrica). Criterio che è sempre applicabile con i due scartamenti minori ma con quello maggiore sino al carico di 12 tonn. ingl.; dopo del quale col crescere del peso unitario della rotaia è ammesso un carico relativamente maggiore. Così, ad esempio, sempre con scartamento di $5\frac{1}{2}$ piedi, mentre con 12 tonn. di carico per asse si richiedono rotaie da 60 libbre per yard, con i carichi di 18,6 e 26,9 tonn. bastano rispettivamente 80 e 100 libbre per yard in luogo delle 93 e 134,5 che occorrerebbero secondo la regola delle 5 libbre. Una nota alle prescrizioni osserva che aumentando il numero delle traverse può ammettersi, a parità di carico, l'uso di rotaie più leggere.

L'A. giustifica queste norme osservando che il mantenere la regola delle 5 libbre, con lo scartamento largo, anche per i carichi maggiori di 12 tonn., condurrebbe a sezioni di rotaia eccessive, poichè nelle grandi sezioni assume importanza preponderante la resistenza a flessione, mentre è ampiamente assicurata la necessaria rigidità; la quale viceversa può essere fattore determinante nelle piccole sezioni.

Mentre per lo scartamento largo le rotaie da 60 libbre possono considerarsi come sezione minima, per gli scartamenti minori si scende anche a 20 libbre per yard, e per tali sezioni i carichi consentiti dalla norma delle 5 libbre sono forse un po' forti: vi è però un certo compenso nel fatto che sui piccoli scartamenti il transito avviene a velocità ridotta; il che può giustificare il maggior carico.

È evidente che se anche per i minori scartamenti si adottassero, in nuove costruzioni o in ricostruzioni, sezioni superiori alle 60 libbre per yard, da tale valore in su si potrebbero applicare i carichi maggiori ammessi dalle norme per lo scartamento largo.

La nota, circa la riduzione dell'interasse delle traverse necessaria per conseguire un aumento nel carico d'asse, può tradursi nella seguente relazione:

$$\frac{\text{Carico massimo per asse (in tonn. ingl.)}}{\frac{\text{Peso della rotaia (in lbs, p. yard)}}{5}} \times \frac{30}{\text{Interasse delle traverse (in pollici)}}$$

In unità metriche la stessa relazione diverrebbe:

$$\frac{\text{Carico massimo per asse (in tonn. metriche)}}{\frac{\text{Peso della rotaia (in kg.-m.)}}{2,28}} \times \frac{76,2}{\text{Interasse della traverse (in cm.)}}$$

¹ Nell'accennare alla memoria del Richards, come a un modesto contributo per lo studio della resistenza degli armamenti, riteniamo superfluo citare sia pure le principali fra le pubblicazioni che abbondano sull'argomento. Ci riserviamo piuttosto di dare qualche notizia dei recenti studi americani che, per quanto condotti con larghezza di mezzi, non hanno dato finora risultati definitivi.

Tale regola presuppone l'uso di spaziare le traverse di 30 pollici: ma è da considerarsi in modo particolare la condizione del giunto. Questo, che anche in India è sospeso, se ha le traverse di controgiunto avvicinate al massimo e utilizza al massimo la resistenza della guida, non può consentire un aumento del carico d'asse ammissibile, sol perchè si riduce l'interasse degli appoggi intermedi.

Comunque, l'A. ritiene assai dubbia l'opportunità di costruire nuove linee con interasse fra le traverse minore di 30 pollici per economizzare sulla sezione della rotaia.

Da Londra al Capo via Spagna. (*Railway Gazette*, 7 marzo).

Un progetto di legge del 21 gennaio è stato presentato alle Cortes Spagnuole dal Ministro dei lavori pubblici per autorizzare la costruzione di una linea ferroviaria diretta, dalla frontiera francese a Dax (per Madrid via Pamplona e Soria) ed Algesiras. Il 4 febbraio il Senato ha votato il progetto in prima lettura. Il progetto si collega alla costruzione di un tunnel sottomarino fra Tarifa e Tangeri, sicchè il viaggio da Bruxelles al Congo richiederebbe cinque giorni, sette quello da Londra al Transvaal, ed otto da Londra al Capo. La distanza da Londra al Capo via Manica (tunnel o ferry-boat) Parigi, Bordeaux, Dax, Madrid, Tarifa e Tangeri è di circa 6800 miglia, ossia 2000 miglia più lunga della transiberiana.

Il progetto di legge si basa sugli schemi autorizzati dai decreti reali 17 gennaio 1914 e 27 marzo 1917 e prevede una linea a doppio binario a scartamento normale e a trazione elettrica. È espressamente detto che lo scopo della linea è di accorciare la distanza fra i punti estremi, per cui al traffico locale è accordata solo una considerazione secondaria.

Torna difficile comprendere come il governo di un paese quale la Spagna, ove i bisogni più sentiti riguardano le linee secondarie ed il miglioramento delle comunicazioni locali e dove solo poche linee hanno tale traffico da richiedere il secondo binario, possa seriamente prendere in considerazione linee di transito, a scartamento differente da quello della rete, e su cui il traffico locale non potrebbe essere che di importanza secondaria.

Reostati liquidi con raffreddamento a vaporizzazione

(Vedi fascicolo precedente).

ERRATA-CORRIGE

Tav. XII — Numero d'ordine della tavola: XII *corr.* XIII; dopo il titolo *aggiungere* fig. 2.

Tav. XIII — Numero d'ordine della tavola: XIII *corr.* XII; dopo il titolo *aggiungere* fig. 1.

Pag. 91, riga 35: 32 *corr.* 22

Pag. 96, Quadro A, ultima riga delle colonne 5 e 6: 59 *corr.* 59,5

Pag. 98, Quadro C, 4ª colonna, righe 3, 5 e 7: 1 *corr.* (1)

Id. in nota: *occorso corr.* *occorsa*

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:
BALDWIN-Philadelphia.



LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

OFFICINE ED UFFICI

300 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

— ■ TORINO ■ —

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. 11-86

Commercio materiale elettrico in genere

Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione
Impianti linee di forza - Forni elettrici.

Officine Elettro-Meccaniche RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 4.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

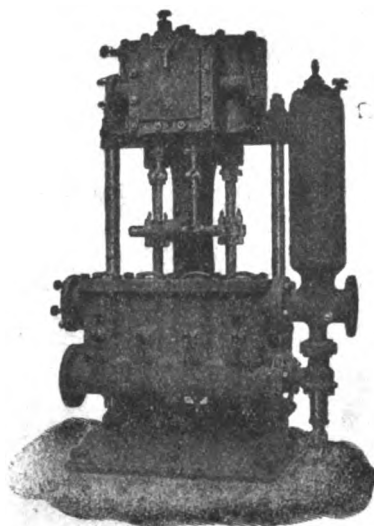
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO-POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA
Ing. NICOLA ROMEO & C.

Capitale L. 50.000.000, interamente versato

TUTTE LE FORME PIÙ PERFETTE DI PRODUZIONE E DI APPLICAZIONE MECCANICA DELL'ARIA COMPRESSA.

Compressori dalle più piccole alle più grandi potenze - Impianti di perforazione meccanica ad aria compressa - Utensili pneumatici per miniere, cave, officine e fonderie - Perforatrici - Tagliatrici.

MACCHINARIO PER COSTRUZIONI, PER MINIERE, PORTI, FERROVIE, STRADE - Escavatrici - Spaccapietre - Rulli schiaccianti.

SONDE PER TRIVELLAZIONI ALLE PIÙ GRANDI PROFONDITÀ - Impresa per sondaggi.

MOTORI INDUSTRIALI a benzina, petrolio, olio pesante.

LOCOMOTIVE E MATERIALE FERROVIARIO FISSO E ROTABILE.

MACCHINE AGRICOLE - TRATTRICI.
OSSIGENO - IDROGENO.

OFFICINE A MILANO E A SARONNO

Sede: MILANO - Via Paleocapa, n. 6
Telegrammi: Ingersoran-Milano

FILIALI { ROMA - Via Carducci, 3
NAPOLI - Via Medina, 61

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. C. CROVA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. G. GRILLO - Capo Servizio Lavori delle FF. SS.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. V. MARGOTTA - Capo Servizio Costruzioni delle FF. SS.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ - Ispettore Superiore delle FF. SS.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. NESTORE GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

	Pag.
STUDI E LAVORI PER RICERCA DI LIGNITE ESEGUITI DALLE FERROVIE DELLO STATO IN TERRITORIO DI PIETROGARO E PANICALE (UMBRIA). (Nota dell'ing. De Orchi dell'Esercizio Navigazione e dell'ing. dott. Madalena dell'Istituto Sperimentale)	161
STUDI AMERICANI SULLA RESISTENZA DEL BINARIO (Ing. N. GIOVENE)	168
L'ASSICURAZIONE DEI TRASPORTI CONTRO I RISCHI DI GUERRA SULLE RETI FERROVIARIE FRANCESI (Nota redatta dall'ing. L. Belmonte del Servizio Commerciale)	181
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Per il primo centenario di Giacomo Watt, p. 185.	
LIBRI E RIVISTE	186
Telaio frenante a ritorno automatico. — Lo stato attuale delle ferrovie cinesi. — Il materiale delle ferrovie abbandonate in America. — Rinnovamento delle rotaie in curva. — Riscaldamento elettrico degli scambi, per evitarne l'ostruzione con neve e ghiaccio. — La forza portante dell'acciaio indurito per ruote. — Misura delle sollecitazioni nei ponti ferroviari di Niagara Gorge. — L'opera annuale delle Commissioni d'ingegneria ferroviaria americana. — Rinforzo della sovrastruttura del ponte di Poughkeepsie sull'Hudson. — La stabilità delle sponde in relazione alla forza di trasporto dell'acqua. — Le misure preventive contro lo scorrimento delle rotaie dal punto di vista economico.	

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Per le inserzioni rivolgersi esclusivamente all'Amministrazione della RIVISTA
ROMA, Via Poli, N. 29

Spazio a disposizione della

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA
GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA
SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

CAPITALE L. 500.000.000 INTERAMENTE VERSATO

RIVISTA TECNICA

DELLE

FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Studi e lavori per ricerca di lignite eseguiti dalle ferrovie dello Stato in territorio di Piegaro e Panicale (Umbria)

(Nota dell'Ing. DE ORCHI dell'Esercizio Navigazione e dell'Ing. Dott. MADDALENA
dell'Istituto Sperimentale).

(Vedi Tav. XXIII a XXVI fuori testo).

UBICAZIONE DEL GIACIMENTO. — Il Nestore, affluente di sinistra del Tevere, lungo il suo corso attraversa un'ampia conca compresa fra gli abitati di Tavernelle, Castiglion Fosco, Pietrafitta e Fontignano. Questa conca, che si restringe bruscamente verso est sotto Monte Petriolo, presenta le caratteristiche morfologiche di un antico bacino lacustre.

La regione dista una trentina di km. tanto da Perugia come da Chiusi; le stazioni più vicine sono Panicale sulla Orte-Firenze e Magione sulla Terontola-Perugia.

CARATTERI GEOLOGICI DEL GIACIMENTO. — Nell'epoca pliocenica, prima che il Nestore giungesse ad aprirsi la via tra le arenarie di Monte Petriolo, tutto il suo bacino era occupato da un ampio lago, i cui limiti sono segnati dai depositi argillosi e sabbio-ghiaiosi pliocenici con fossili caratteristici che rivelano lo sviluppo di una ricca fauna lacustre (V. fig. 1).

Le colline circostanti al bacino lacustre dovevano essere in quell'epoca rivestite di lussureggianti vegetazioni; abbondanti avanzi vegetali, specialmente foglie, semi e frustoli legnosi, dovettero raccogliersi nel lago per opera dei venti e delle acque dilavanti le colline. Si comprende come sul fondo del bacino abbiano potuto accumularsi grandi quantità di detti avanzi vegetali, che ricoperti e talora anche intercalati a straterelli di argilla, corrispondenti a forti torbide del lago, si fossilizzarono trasformandosi in una lignite di carattere torboso e talora anche terroso.

Tale infatti è la lignite che noi troviamo in questo bacino. Essa si presenta in un banco di potenza variabile da due a dieci metri con andamento pressochè orizzontale o

leggermente ondulato. Il banco è ricoperto da uno strato di argilla compatta grigio-giallognola, passante a turchina in profondità, della potenza da 1 a 3 m. al quale sovrasta il terreno vegetale. La parte superiore del banco, nei vari punti messi allo scoperto, presenta un cappellaccio spesso m. 0,50 fino a m. 1,50, dovuto in parte ad incendi spontanei del combustibile di cui fanno fede le abbondanti lateriti (argille cotte) che si trovano sulle colline lungo la destra del Nestore.

Nel rapporto del novembre 1917 in base ai lavori fino allora eseguiti dalla Ditta Caputi e dalla Ditta Conti e Cesaroni, per la parte meridionale del bacino, come dalle

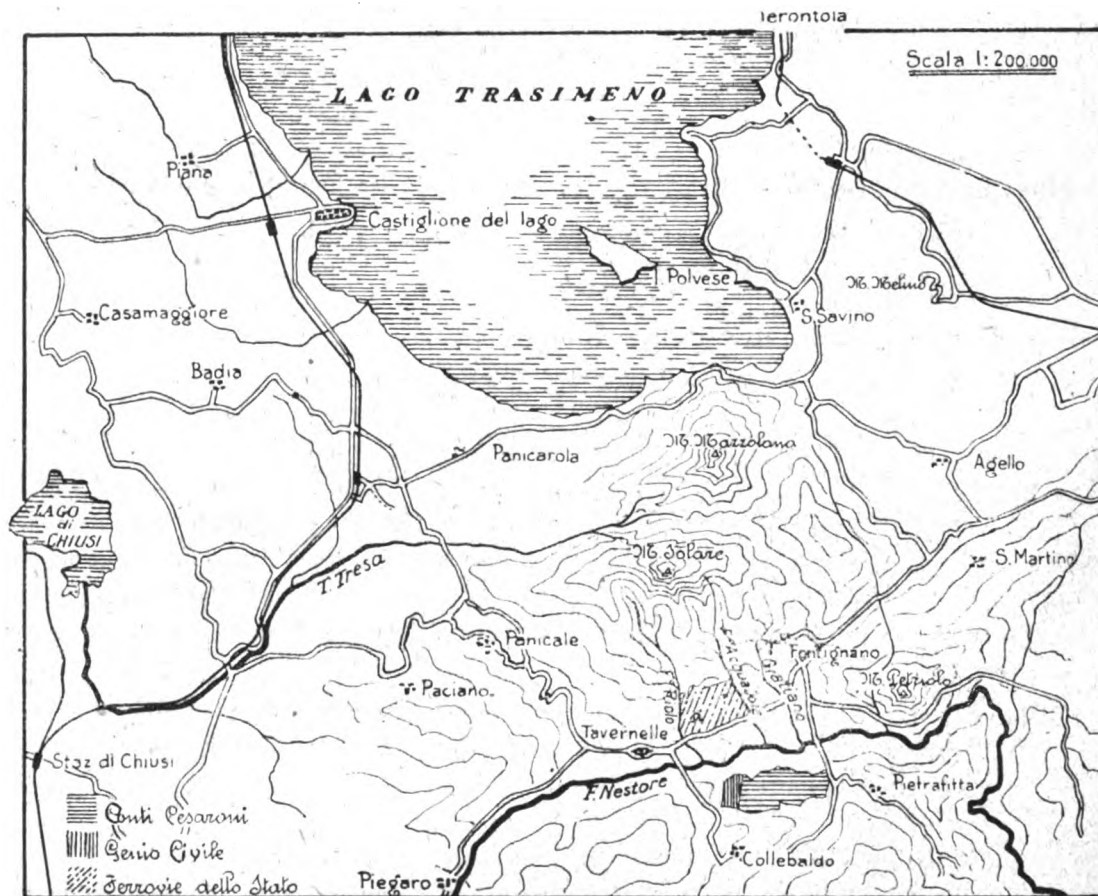


Fig. 1. — Planimetria della località.

informazioni assunte da pozzaioli riguardo alla parte settentrionale si era ritenuto che tutta la conca contenesse un banco uniforme di lignite avente il suo massimo spessore verso la parte centrale in corrispondenza al fondo-valle del Nestore e che andasse assottigliandosi verso i bordi del bacino.

Gli scandagli di cui si dirà appresso eseguiti a cura delle Ferrovie dello Stato hanno confermato tali previsioni, ma dimostrarono che la lignite non ha in tutto il banco gli stessi caratteri; in prossimità al letto del Nestore si è constatata la presenza di un banco potente 12 metri di una lignite molto argillosa e così impregnata d'acqua che la coltivazione ne sarebbe difficile e costosissima; invece a nord della strada provinciale il banco pur essendo meno potente è di buona qualità e non impregnato di acqua.

* * *

SCANDAGLI DI RICERCA. — In data 5 luglio 1917 l'Amministrazione Ferroviaria fece domanda al Commissariato per il permesso di ricerca nel territorio dei Comuni di Piegaro e Panicale ed ottenuto tale permesso il 1° novembre nel 1917, fece eseguire subito lo studio geologico della regione a cura dell'I. S. e dispose per la compilazione di un progetto di massima dei lavori prevedibili e un preventivo della spesa.

Sulla sponda destra del Nestore gli scavi già aperti in diversi punti con trincee poco profonde dalle Ditte Caputi-Mangheroni e Conti-Cesaroni avevano accertato la presenza, la potenzialità e la estensione di un gran banco lignitifero sulla sponda destra dell'antico lago, il quale bene appare all'osservatore che guarda la valle del Nestore dalle cime dei monti di Panicale. Questo tratto di sponda è costituito dalle colline di Trabbiano e di Poggio del Vento che si estendono da Castiglion Fosco a Pietrafitta; esse hanno forma tondeggiante e sono disposte ad arco in modo da formare un'ampia insenatura verso lo sbocco naturale del lago. Sulla sponda sinistra del fiume, nel piano e nelle colline, che lo contornano, non si avevano che vaghi indizi circa la presenza della lignite desunti dalle scarse notizie di vecchi coloni e di pozzaioli che scavarono il terreno per fognature agricole o per pozzi di limitata profondità, senza alcun dato circa lo spessore dello strato e la qualità del combustibile; tanto meno si poterono avere i risultati degli assaggi fatti da terzi in questi ultimi tempi.

Parve quindi opportuno prima di fare costosi lavori di pozzi e cunicoli, pei quali data la natura argillosa del terreno sarebbero occorse robuste armature e perchè il legname non era facile ad aversi subito anche a prezzi elevatissimi, che si dovessero eseguire sondaggi preliminari nella regione.

La sponda sinistra del Nestore, dopo una larga pianura che si estende dal piano fino alla strada provinciale Chiusi-Perugia, è costituita da una catena di colline che separa la valle del Nestore dal bacino del Lago Trasimeno. Queste collinette tondeggianti terminano a guisa di speroni il cui piede si spinge quasi a toccare la strada provinciale. Lunghi fossi dal corso quasi parallelo separano quelle alture: i principali sono il Riolo, l'Acquaiola ed il Gratiano; il fondo di questi trovasi ad altezza di poco superiore a quella della pianura.

La posizione e la direzione di questi speroni di collina, quasi normali all'asse dell'antico lago, la forma arrotondata di essi, l'assenza di frane, non ostante la pendenza della superficie, facevano ritenere che quei promontori fossero internamente costituiti da materiali compatti e lasciavano dubitare che sulle pareti, in antica epoca sommerse, potessero essersi adagiati gli zatteroni di legnami galleggianti al riparo dei venti e delle correnti d'acqua, e poi depositati col calar delle acque medesime e sepolti col l'andar dei tempi da depositi argillosi.

Con tale criterio su quelle colline e nei loro dossi più pronunciati furono tentati i primi sondaggi, i quali essendo risultati positivi furono poi ripetuti per serie, onde ricavare profili geologici del terreno sottostante, scegliendo sempre la loro ubicazione nelle zone che nella carta geologica della località erano indicate come formate da terreni pliocenici.

Sulle colline comprese fra i fossi Riolo ed Acquaiola furono fatte 18 trivellazioni.

Queste trivellazioni hanno dimostrato che nelle vallette comprese fra successive colline, che come pennelli si protendono nella pianura, non trovansi lignite fino alla profondità di m. 25 a cui furono spinte le trivellazioni eseguite con una ordinaria trivella gallica. Resta quindi confermata l'ipotesi che queste vallette formatesi posteriormente al prosciugamento del lago si originarono per l'erosione delle acque torrenziali che aspor-

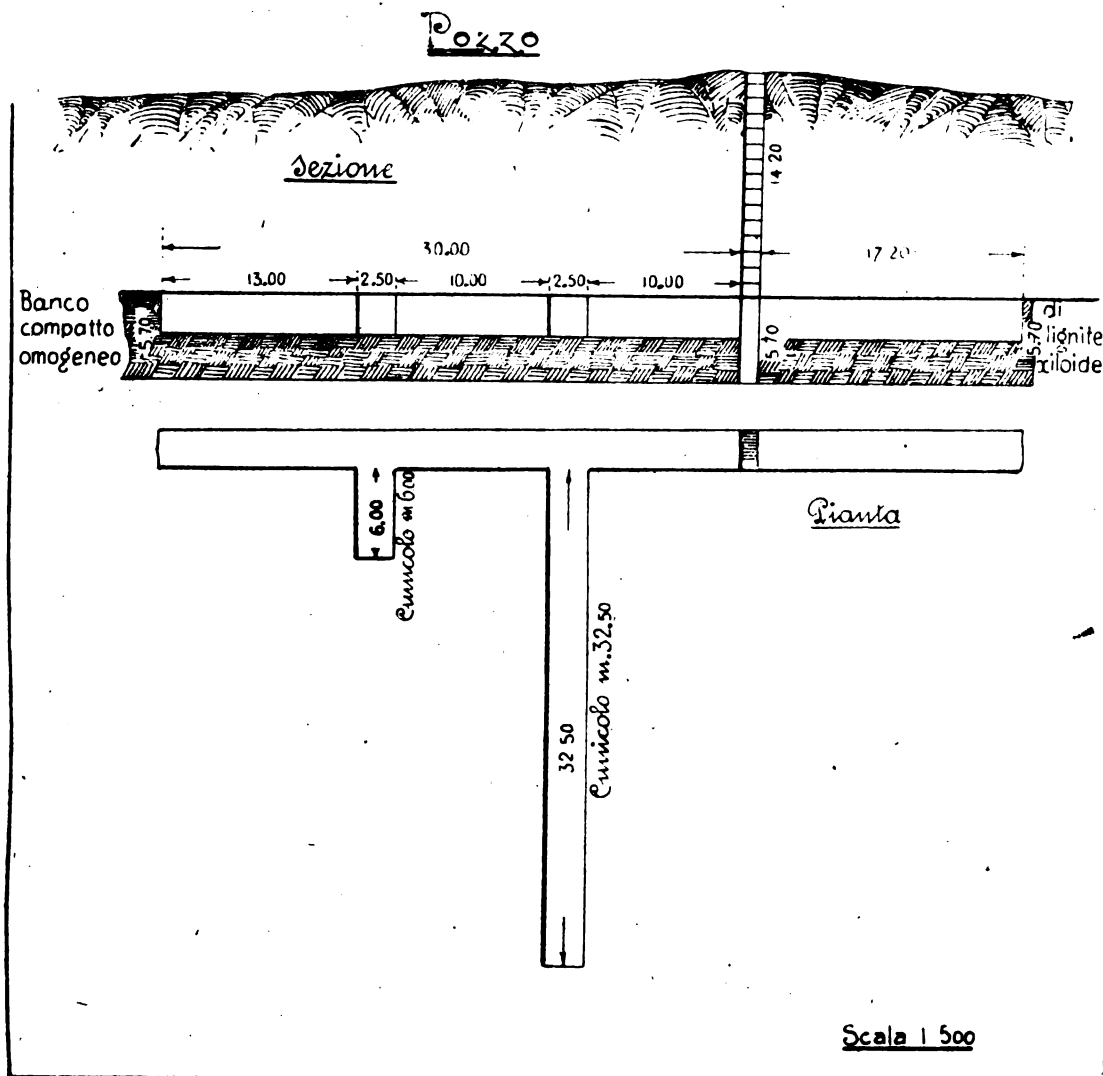


Fig. 2. — Scavi del Cantiere Acquiola.

tarono ogni deposito legnoso. Invece a mezza costa di quelle colline e precisamente sulla sponda sotto vento si trova il banco lignitifero di un certo spessore, e tale spessore va diminuendo verso la sommità delle colline medesime; quindi gli strati lignitiferi adagiati sugli antichi pennelli del bacino lacustre hanno forma lenticolare.

Furono eseguite trivellazioni anche nel piano sempre sulla sponda sinistra del Nestore; quelle lontane dall'alveo e prossime alla strada provinciale hanno segnalato l'esistenza di uno strato di lignite di poco spessore (0,70) e di qualità non buona; quelli invece più vicini al letto del fiume hanno rivelato la presenza di un potente strato lignitifero

costituito però da lignite argillosa e non da una vera lignite con interstrati di argilla. Lo spessore di questo banco è di m. 12 e trovasi alla profondità di m. 15 sotto il piano del terreno naturale. Queste trivellazioni furono alquanto laboriose a causa delle abbondanti infiltrazioni d'acqua; anzi uno degli assaggi si dovette abbandonare essendosi manifestato un getto di acqua che si elevò da terra di circa un metro.

Furono eseguite in territorio di Piegaro, sulla sponda destra del Nestore, 5 trivellazioni fuori delle concessioni Conti-Cesaroni a distanza della cava Caputi-Mangheroni,

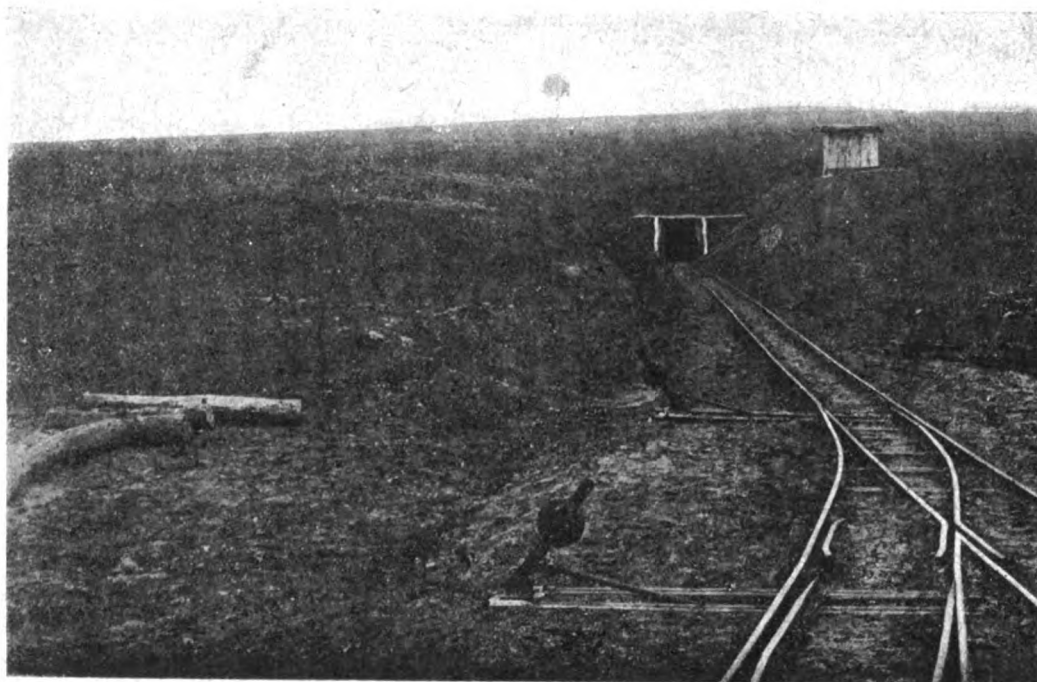


Fig. 3. - Cantiere Riolo.

e precisamente sulla collina che si protende verso il fiume sotto Castiglion Fosco. In detta località si è verificato che in basso non si ha lignite, invece a mezza costa lo strato lignitifero ha lo spessore di circa 3 metri e verso la sommità della collina anche di m. 10. La qualità della lignite però è inferiore a quella della sponda sinistra ricavata dai primi assaggi.

* * *

ZONA PRESCELTA PER LA COLTIVAZIONE E LAVORI DI PREPARAZIONE. — In seguito ai risultati di questi lavori fu delimitata la zona del permesso di ricerca concesso alle Ferrovie tra la strada provinciale a sud, il fosso Riolo ad ovest e l'Acquaiola ad est.

In base alle indicazioni delle sezioni geologiche ricavate dalle trivellazioni eseguite si sono scelte due località per i lavori di scoperta: una sulla collina a sinistra del fosso Riolo, l'altra sulla collina a sinistra del fosso Acquaiola.

Ambedue i cantieri sono in prossimità immediata della provinciale Chiusi-Perugia e distano circa 2 km. dall'abitato di Tavernelle.

Al cantiere Acquaiola fu eseguito un pozzo che alla profondità di m. 14,20 ha incontrato un banco di lignite xiloide al disotto di uno strato di argilla bleu compatta; il

banco ha uno spessore di m. 5,70, ha compattezza uniforme, color bruno scuro con strisce più chiare, all'atto del taglio è asciutto, sonoro alla percussione come legno; esso presenta solo in basso due piccoli strati di argilla bianca di due a tre centimetri di spessore. Il pozzo è armato con quadri e tavole per tutta l'altezza del sovrastante terreno argilloso.

Nel pozzo sono già iniziati due cunicoli di avanzata: l'uno verso monte che deve servire come galleria di coltivazione del giacimento, da cui si diramano poi a destra ed a sinistra gallerie secondarie per individuare i singoli massicci di abbattimento; l'altro verso valle, che è destinato ad essere la galleria di servizio per l'estrazione del materiale utile. Siccome la strada provinciale si trova ad una quota alquanto più elevata del tetto del banco della lignite, questa seconda galleria, dopo un tratto in piano per la sosta dei vagoncini provenienti dalle miniere, sarà eseguita in ascesa, in modo che i vagoncini carichi, tirati da un argano azionato da locomobile, potranno essere portati sul piazzale di deposito presso la strada provinciale.

Un pozzetto sotto il banco in corrispondenza del pozzo armato raccoglie le acque che vengono esaurite a mezzo di un pulsometro azionato da una locomobile.

Il cantiere può già considerarsi produttivo; non appena terminata la galleria di sbocco l'estrazione potrà via via intensificarsi conducendo parallelamente l'avanzamento della galleria principale di tracciamento e quello delle gallerie secondarie trasversali limitatamente alla potenzialità degli apparecchi di estrazione; potrà essere opportuna norma dare una sezione doppia a tutta altezza dello strato tanto alla galleria principale di tracciamento quanto a quella di estrazione.

Data la potenza del banco e la compattezza della lignite si ritiene opportuno sperimentare la coltivazione per frana raggiungendo con la galleria principale di tracciamento il lembo del banco a monte per poi retrocedere isolando con le gallerie trasversali di tracciamento striscie di m. 16 e successivamente massicci di m. 16×16 e massicci elementari di m. 4×16 , di cui ognuno di 4 camere di abbattimento di 4×4 .

Il tracciamento si eseguirà sempre a letto dello strato estraendo la lignite dal basso verso l'alto per altezze successive di circa 60-70 cm.

La parte del banco che rimarrà sotto quella galleria potrà essere sfruttata con altro sistema di coltivazione a pilastri abbandonati e per riempimento.

Nel cantiere di Riolo il banco di m. 2 di potenza è stato raggiunto con l'apertura di una trincea e seguito in direzione con una galleria da cui si dipartiranno le gallerie secondarie di tracciamento. La qualità della lignite è però inferiore a quella del cantiere precedente.

* * *

PREVISIONI SULLA IMPORTANZA DEL GIACIMENTO. — La zona che dalle trivellazioni fatte risulta lignitifera nella parte già esplorata del territorio di Panicale compresa fra il fosso Acquaiola ed un piccolo fosso intermedio confluyente del Riolo è di circa ettari 21; quindi se si ammette che lo strato abbia in tutta la superficie uno spessore medio di m. 3 (tenuto conto delle zone non sfruttabili per rispetto alle sovrastanti masserie) si può prevedere un volume di lignite di mc. 600.000. Cioè pari a tonnellate 700.000 circa di combustibile.

Il probabile prezzo di costo si ritiene non debba superare le L. 30 alla tonn., che di fronte al valore attuale di quel combustibile costituisce un valore presumibile importante.

Al cantiere Riolo si potrebbe pure avere un cospicuo tonnello di lignite disponibile, ma data la qualità piuttosto scadente non conviene per ora farne conto.

CARATTERI FISICI E CHIMICI DELLA LIGNITE. — La lignite si presenta a struttura torbosa, di color bruno cioccolato; senza essere schistosa si rompe facilmente secondo piani paralleli alla superficie del banco; nelle rotture fresche secondo questi piani si distinguono facilmente avanzi di frustoli legnosi, foglie e semi. L'umidità alla cava è fortissima (da 49 a 57 %); con la essiccazione avviene un notevole sgretolamento specialmente sotto l'azione del sole. Si nota poi una forte impregnazione di argilla per cui la lignite si screpolerà in seguito all'essiccamento, senza però frantumarsi molto. La conseguente percentuale in ceneri è notevole (da 19 a 37 %); per il banco dell'Acquaiola si ha la proporzione più bassa di tutti i campioni esaminati.

Il potere calorifico varia da 3300 a 4300 calorie.

Campioni di lignite del giacimento della Valle del Nestore (Comuni di Piegara e Panicale)

	I	II	III	IV	V
Umidità	56,6	55,3	57,1	24,8	49,1

Determinazione sul campione essicato:

Materie volatili in peso %	38,1	37,2	41,3	34,5	48,5
Ceneri " "	34,1	37,7	30,0	37,8	18,7
Carbonio fisso " "	27,8	25,1	28,7	27,7	32,7
Calorie (Mahler) per kg.	3801	3535	4274	3343	4091

- I. N. 67828 — Miniera di Castiglionfosco (Campione preso alla fronte di attacco).
- II. N. 67829 — Miniera di Castiglionfosco (Campione preso al deposito del piazzale della miniera).
- III. N. 67830 — Miniera Cesaroni (Campione preso dalla miniera).
- IV. N. 71441 — Cantiere Acquaiola (Campione estratto all'inizio del pozzo e conservato per due mesi in locale riparato).
- V. N. 71442 — Campione estratto il 3 luglio 1918 dal cunicolo di avanzata che dal pozzo si dirigeva verso montagna.

Studi americani sulla resistenza del binario

(Ing. NESTORE GIOVENE).

Trattando degli sforzi laterali nei binari,¹ ponevamo in luce come i tecnici americani non si contentino più di deduzioni ricavabili in occasione di accidenti o lesioni di rotaie e chiedano allo studio sperimentale di essere informati sull'entità delle azioni orizzontali in rapporto ai tipi delle locomotive ed alle varie condizioni del binario. E risalendo a considerazioni più generali, aggiungevano che da qualche tempo è divenuta opinione comune anche in America che si è sempre più vicini al limite di sicurezza dei materiali del binario per l'aumento dei pesi d'asse e delle velocità e che, perciò, occorre bensì accrescere la resistenza delle rotaie — aumentandone il peso e migliorando la qualità del metallo — e conseguire la massima economia nel peso della locomotiva — con lo studio minuzioso della forma e dei materiali per le diverse parti² — ma rendersi anzitutto esatto conto dell'entità degli sforzi che si verificano nei binari nelle effettive condizioni di servizio.

Infatti nel novembre 1913, a distanza di pochi giorni l'uno dall'altro, due grandi sodalizi tecnici americani, la Società degli Ingegneri Civili e l'Associazione d'Ingegneria ferroviaria, nominarono propri Comitati per lo studio degli sforzi nei binari per ferrovia; comitati che hanno compiuto il loro lavoro come un ente unico e hanno presentato il medesimo primo rapporto alle associazioni da cui erano stati nominati. Riassunti frammentari se ne possono leggere su vari periodici tecnici americani; ma il rapporto è stato pure pubblicato nella sua integrità, nel bollettino di marzo 1918 della *American Railway Engineering Association*,³ e presentato con ritardo alla diciannovesima riunione annuale che questo sodalizio tenne a Chicago dal 19 al 21 di detto mese.

Sin dall'inizio dei suoi lavori, nell'estate 1914, il Comitato notò che la quistione affidatagli è molto complessa, in quanto comprende non poche difficoltà ed incertezze, e riconobbe che una relazione concludente sugli sforzi nei binari delle ferrovie doveva essere fondata su elementi sperimentali dedotti da estese serie di prove su binario normale. A causa della complessità delle sollecitazioni cui viene sottoposto il binario sotto carico e della variabilità nelle condizioni del binario e del carico, un efficace lavoro sperimentale doveva comprendere lunghe, accurate e ripetute prove in molte condizioni, senza trascurare di riassumere e coordinare i dati ottenuti ed interpretarne i risultati. In altri termini, si ebbe sin dall'inizio la convinzione che risultati di reale importanza pratica potevano soltanto essere ottenuti da un lungo e paziente lavoro.

¹ Vedi questo giornale, numero doppio marzo-aprile 1917, pag. 161, per lo studio; *Sugli sforzi laterali nei binari*.

² Vedi questo giornale, 15 gennaio 1916, pag. 15, per l'articolo: *Recenti locomotive americane per servizio viaggiatori*.

³ Nel formato di 235 × 155 mm., il primo rapporto occupa pag. 189 ed. è corredato di 141 figure, di cui alcune multiple.

E l'esperienza ha mostrato che le previsioni non erano esagerate. Molto tempo e molti sforzi sono occorsi per lo studio degli strumenti necessari alle prove e dei metodi per condurle, poichè il progresso del lavoro, apportando spesso nuova luce nell'esame del problema, ha consigliato successive variazioni. Sono stati misurati abbassamenti nel binario, pressioni nella massicciata e sul piano stradale, sforzi nelle fibre della rotaia, per carichi statici e in moto; e si sono eseguite prove di laboratorio sulla distribuzione delle pressioni attraverso la massicciata.

Una curiosità naturale per i nostri ingegneri ferroviari, e specialmente per gli studiosi di resistenza del binario, deve esser quella di conoscere se e come in America abbiano tenuto conto della non disprezzabile somma di lavoro che era stato compiuto sulla quistione, in gran parte da tecnici europei, nei vari Congressi ferroviari organizzati dalla Commissione permanente di Bruxelles, da quello tenutosi a Pietroburgo nel 1892 all'ultimo che si riunì a Berna¹ nel 1910. Perciò sembra opportuno riprodurre quasi integralmente quanto nei preliminari della recente relazione americana è detto in merito agli studi eseguiti di qua dall'Atlantico.

« Malgrado l'importanza del binario, relativamente pochi dati sperimentali si possono registrare sul comportamento generale di tale struttura e sono disponibili sia per aiutare gli sforzi del Comitato, sia per opportuni confronti con i suoi risultati. Le trattazioni teoriche ed analitiche che sono state pubblicate, principalmente da ingegneri europei, hanno assunto *spessissimo* (*most frequently*) un carattere largamente matematico e senza verifica o legame sperimentale: talvolta, poi, le ipotesi sulle quali si è fondata la teoria sono erranee. Tuttavia, un certo numero di ingegneri hanno eseguito notevoli esperimenti, in specie il Dr. Dudley in America, Cuenot² in Francia, Zimmermann ed Ast³ in Germania ed Austria; questi ed altri hanno apportato notevole contributo alle discussioni su parecchi punti del problema in esame. In una nostra pubblicazione è stata data una bibliografia sul comportamento del binario come struttura sotto carico.⁴ È chiaro che il binario non si è sviluppato come la maggior parte delle strutture e delle loro parti essenziali, per cui lo studio scientifico delle sollecitazioni e degli sforzi interni, mediante l'analisi e l'esperienza, hanno contribuito in modo deciso ai gradual

¹ Per un riassunto dei rapporti, della discussione e delle conclusioni, vedi *Il rafforzamento del binario al Congresso ferroviario di Berna 1910* (*L'Ingegneria ferroviaria*, n. 23, del 1911).

² *Étude sur les déformations des voies des chemins de fer et les moyens d'y remédier.*

³ La teoria dello Zimmermann trovasi esposta nell'opera originale *Die Berechnung des Eisenbahn Oberbaues* e riassunta nel rapporto dell'Ast al Congresso ferroviario del 1892 a Pietroburgo. Per l'applicazione fattane ai nostri armamenti pesanti F. S. 46³ e F. S. 50⁶, vedi *L'Ingegneria ferroviaria*, anno 1908, n. 2.

Da notarsi che la formula principale dello Zimmermann, per il momento flettente massimo cui deve resistere la rotaia, vien dedotta con lunghi calcoli come conseguenza di una teoria generale dell'armamento; ma si può invece ricavare direttamente dai principi elementari della scienza delle costruzioni, considerando la rotaia come una trave continua di tre campate eguali con appoggi elastici e caricata da un solo peso nella mezziera. La dimostrazione, semplice quanto elegante, è dovuta al nostro prof. Albenga; comparve sul *Giornale del Genio civile* il 31 marzo 1916, a pag. 200, e su questo periodico il 15 luglio 1916, a pag. 44.

⁴ Un elenco riassuntivo dei principali articoli su questo argomento ed altri affini sino al 1909 fu compilato dal dott. Dudley e pubblicato nei *Proceedings* dell'*American Railway Engineering Association* (anno 1913, vol. 14, pag. 570). Gli studi più importanti avutisi sino al 1892 risultano pure dall'elenco dato dall'Ast in appendice al suo rapporto, già citato nella nota precedente, al Congresso Ferroviario di Pietroburgo 1892, sulla « relazione tra il binario ed il materiale rotabile », elenco che comprende ben 59 pubblicazioni. Vedi il *Bulletin de la Commission internationale du Congrès des Chemin de fer*, agosto 1892, pag. 3718.

perfezionamenti. Il binario, invece, ha raggiunto la sua condizione presente solo per l'intuito, l'esperienza, i tentativi dei molti uomini che hanno contribuito al suo sviluppo. E non è dunque da sorprendersi che il Comitato abbia trovato necessario di dedicare uno sforzo notevole allo studio dei principii fondamentali di meccanica in base a cui si comporta il binario; e ciò principalmente mediante lavoro sperimentale su un binario comune in buone condizioni ». Concludendo, gli studi precedenti non avrebbero, nel loro insieme, reale efficacia pratica, perchè mancanti di sufficiente base sperimentale.

Precisate le difficoltà e le ragioni del suo lavoro, il Comitato americano avverte che esso fu reso possibile mediante gli aiuti finanziari di diversi enti, che dichiararono così in maniera tangibile di apprezzare l'importanza dello studio e la necessità di informazioni sicure. Tali enti sono la *United States Steel Corporation*, la *Bethlehem Steel Company*, la *Lachawanna Steel Company*, la *Cambria Steel Company* e la *Society of Civil Engineers*, oltre la *Railway Engineering Association*. Dando tutte le possibili agevolazioni per le prove, contribuirono largamente al successo dell'impresa diverse compagnie ferroviarie: la *Illinois Central R.* e la *Delaware, Lackawanna and Western R.* concessero l'uso di binari, locomotive e personale; la *Michigan Central R.* e la *Pennsylvania R.* fornirono, rispettivamente, le rotaie da 100 e 125 libbre per yard (49,6 e 62 kg. per m. l.).

Valida assistenza fornì l'Università di Illinois: la *Engineering Experiment Station* poté, mediante una speciale combinazione, concedere l'uso di laboratori, officine ed uffici nonchè l'aiuto dei suoi dirigenti; il prof. *Moore* si prodigò per lo studio degli strumenti e dei metodi di prova; il dr. *Westergaard* si interessò della parte matematica. Per la scrupolosa esecuzione delle prove tutto un apposito personale dovette lavorare con lealtà ed entusiasmo.

Queste notizie generali mostrano *a priori* tutta l'importanza del lavoro che i due grandi sodalizi tecnici americani hanno compiuto con spirito di indipendenza intellettuale e con una chiara visione delle necessità pratiche da servire. La larga collaborazione che l'iniziativa ha trovato — negli istituti tecnico-scientifici, nelle più forti case di produzione siderurgica e nelle compagnie esercenti le ferrovie — è tale che il lavoro si può dire condotto col contributo degli uomini più competenti ed interessati degli Stati Uniti d'America. L'estensione assegnata alle prove, dopo la constatazione preliminare dell'insufficienza di quelle finora eseguite, dà al lavoro l'impronta di fede entusiastica nel metodo sperimentale.

Di un'opera condotta con tali criteri, mezzi e metodi e non ancora completa, riuscirebbe prematuro fare così la valutazione sintetica come il confronto con gli studi precedenti; tanto più che, riprendendo, con la pace, la sua attività la Commissione permanente di Bruxelles, non è dubbio che a suo tempo tutti i pratici e gli studiosi più competenti d'Europa avranno occasione di dare pubblicamente in merito il loro motivato giudizio.

Ecco perchè ci limitiamo per ora a riassumere, della relazione apparsa nel marzo 1918, i punti salienti e le conclusioni più significative.

Il binario come struttura elastica.

Come metodo di analisi adatto allo studio delle sollecitazioni del binario, venne seguito quello fondato sull'ipotesi che la rotaia abbia un appoggio elastico continuo anzichè appoggi distinti sulle traverse. Da ciò non deriva una grave inesattezza perchè è

molto ristretto l'intervallo fra le traverse ed è grande la sezione delle rotaie usate in America ed anche perchè, introducendo nelle formole costanti determinate in base ai risultati delle prove su un binario effettivo, si viene implicitamente a tener conto di molte delle condizioni dei carichi concentrati sulle traverse. I risultati di questa analisi sono simili, come carattere generale, a quelli ricavati partendo dall'ipotesi dei carichi sui soli appoggi; ma il nuovo metodo ha il vantaggio di soffrire minori limitazioni.

E fu introdotto un nuovo parametro, il *modulo di elasticità dell'appoggio della rotaia*, il quale può essere così definito: la pressione, per unità di lunghezza di ciascuna guida, necessaria ad abbassare il binario di un'unità. Esso rappresenta la rigidità e la cedibilità dell'insieme formato da traverse, massicciata e piano di formazione; ma non implica la rigidità della rotaia.

La condizione fondamentale dell'analisi è che in ogni punto l'affondamento y del bi-

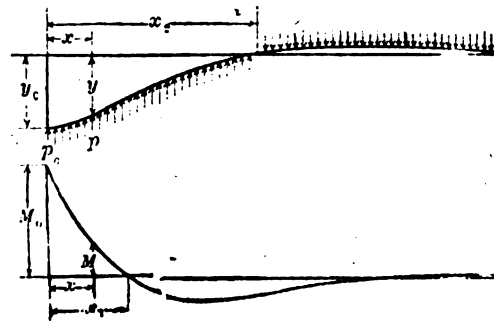


Fig. 1. — Distribuzione degli abbassamenti e dei momenti flettenti per il carico di una sola ruota.

Depressions and pressure = Abbassamenti e pressione; Moments = Momenti flettenti.

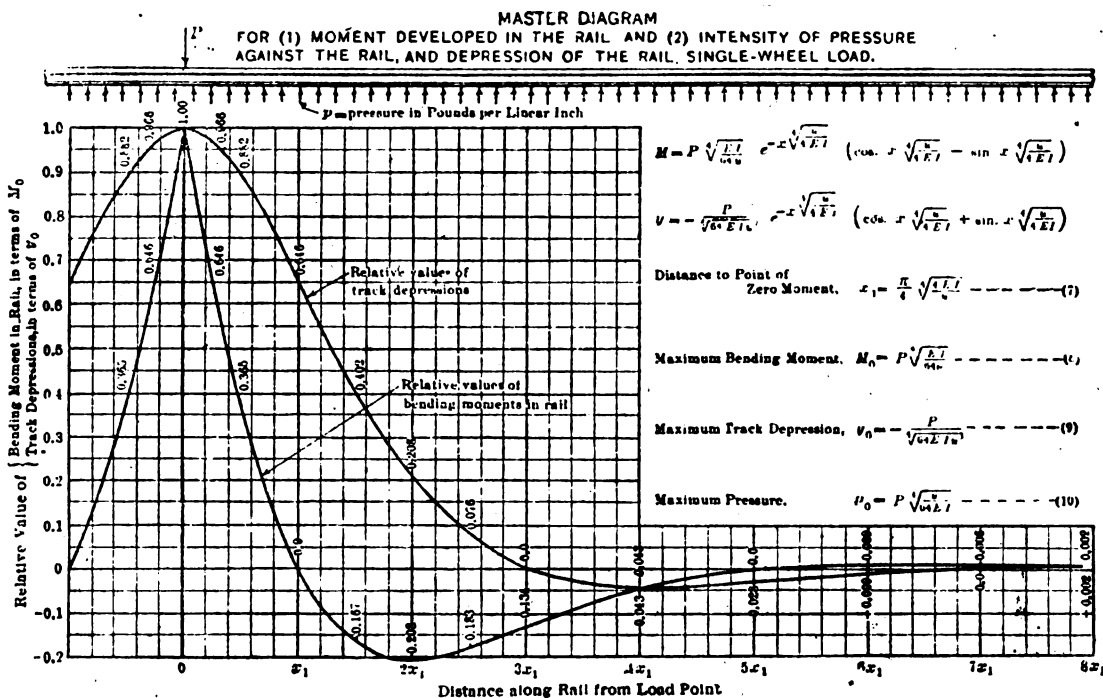


Fig. 2. — Diagramma fondamentale per il momento sviluppato nella rotaia, per l'intensità di pressione contro la rotaia e per l'abbassamento del binario.

Distance along rail from load point = distanza lungo la rotaia, misurata dal punto di applicazione del carico; Relative value of Bending moment in rail, in terms of M_0 = valore relativo del momento flettente nella rotaia rispetto a M_0 ; Relative value of Track depressions, in terms of y_0 = valore relativo degli abbassamenti rispetto a y_0 ; Pressure in pounds per linear inch = Pressione in libbre per pollice lineare; Relative values of bending moments in rail = Valori relativi dei momenti flettenti nella rotaia; Distance to point of zero moment = Distanza del punto di momento zero; Maximum bending moment = Momento flettente massimo; Maximum track depression = Massimo abbassamento del binario; Maximum pressure = Pressione massima.

nario e la pressione p contro la guida per unità di lunghezza siano direttamente proporzionali, vale a dire che si verifichi: $p = u y$.

La costante u è appunto il parametro ora definito. Viene espressa in libbre, quando si misurano in pollici la lunghezza della rotaia e l'affondamento del binario.

Riferendosi alla fig. 1, si ponga inoltre:

P = carico di una ruota sulla guida nel punto che deve essere adoperato come origine delle ascisse;

E = modulo di elasticità dell'acciaio;

I = momento d'inerzia della sezione della rotaia;

y_0 = affondamento della guida sotto il carico di una ruota ($x = 0$);

p_0 = pressione per unità di lunghezza sotto il carico ($x = 0$);

M = momento flettente in ogni punto della rotaia;

M_0 = momento flettente nella rotaia sotto il carico ($x = 0$).

x_1 = distanza del carico dal punto in cui il momento flettente si annulla nella rotaia;

x_2 = distanza del carico dal punto in cui la pressione si annulla. Diciamo subito che risulta $x_2 = 3 x_1$.

L'equazione fondamentale del problema si scrive ricordando dalla meccanica applicata¹ che l'intensità della pressione p è proporzionale, col coefficiente EI , alla quarta derivata dell'ordinata della curva elastica, e cioè:

$$EI \frac{d^4 y}{dx^4} = uy$$

L'integrazione permette di ricavare l'equazione della curva elastica y , del momento flettente $M = EI \frac{d^2 y}{dx^2}$ e della pressione $p = uy$.

La fig. 2 mostra come vadano variando lungo la guida il momento flettente e l'abbassamento del binario e pone in evidenza alcuni valori particolari di maggior interesse. Le ascisse sono espresse come multiple di x_1 , cioè di quella che corrisponde all'annullarsi del momento; le ordinate sono espresse come multiple del valore massimo sia per il momento, sia per la depressione.

La relazione mostra poi come convenga studiare il caso di un sistema di carichi mediante il noto principio della sovrapposizione degli effetti e l'uso del grafico fondamentale della fig. 2. Sono tracciati in particolare nella relazione i diagrammi dei momenti e degli abbassamenti per i seguenti casi:

- a) Locomotiva Mikado (1-4-5), su rotaie da 100 lib. per yard (49,6 kg. per m. l.).
- b) Locomotiva Atlantic (2-2-1) su rotaie da 85 lib. per yard (42,2 kg. per m. l.).
- c) Locomotiva Atlantic (2-2-1) su rotaie da 125 lib. per yard (62 kg. per m. l.).
- d) Carro a due carrelli, ciascuno a due assi, su rotaie da 85 lib. per yard (42,2 kg. per m. l.).
- e) Carrelli a due assi di due carri consecutivi su rotaie da 85 lib. per yard (42,2 kg. per m. l.).

¹ Il procedimento completo può essere letto nella *Technische Mechanik* del FÖPPLS (vol. III, pagine 254-268, edizione del 1900), che tratta i vari problemi relativi a travi su appoggi continui elastici.

La fig. 3 riproduce, come un esempio, il terzo di tali grafici: le linee sottili si riferiscono alle singole ruote; la linea grossa a tutto il sistema di carichi sulla guida.

« Non c'è mai da attendersi che un qualunque metodo di analisi dia risultati corrispondenti con esattezza ai valori sperimentali. Le variabili del binario sono numerose ed incerte. Tuttavia un procedimento analitico di facile applicazione è di grande utilità sia per il paragone con i dati sperimentali, sia per stabilire i principii fondamentali circa il comportamento del binario. Si ritiene che il metodo proposto sia accettabile da molti punti di vista. Probabilmente in seguito si avranno modificazioni empiriche per ottenere una maggiore concordanza con i risultati dell'esperienza ».

Apparecchi e metodi di prova.

Le misure eseguite riguardano gli sforzi nella rotaia, gli abbassamenti del binario e le pressioni nella massicciata a varie profondità.

Per avere un'idea della mole del lavoro sperimentale, basta sapere che furono regi-

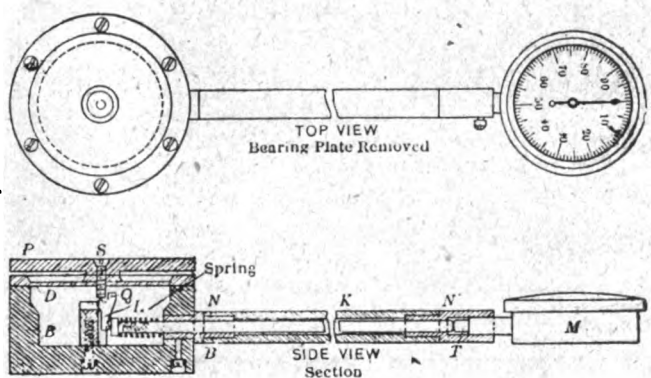


Fig. 4. — Capsule per la misura delle pressioni.

Top view, bearing plate removed = Vista Superiore, rimosso il disco che riceve la pressione; Side view = vista laterale; spring = molla.

cizio sia su binari opportunatamente preparati: con varie altezze di massicciata, con traverse nuove o già in servizio od anche deperite. I tratti sottoposti a prove erano armati con rotaie pesanti da 85 e 125 libbre per yard (42,2 a 62 kg. per m. l.), e gene-

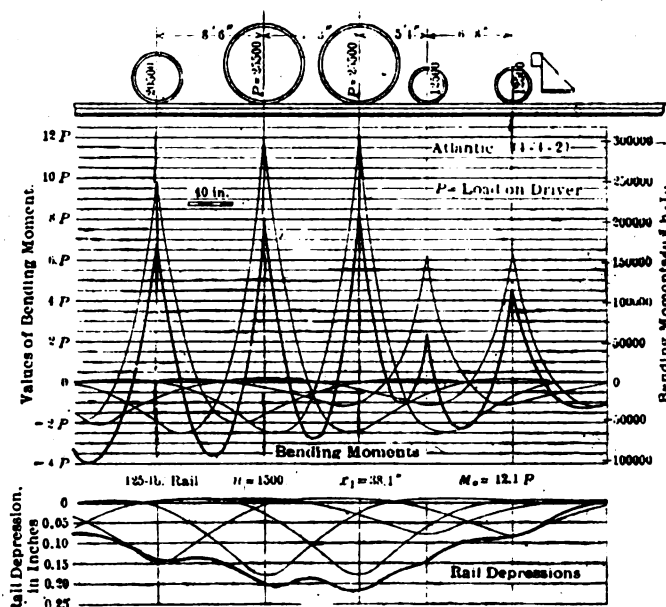


Fig. 3. — Momenti flettenti e depressioni calcolati per una locomotiva Atlantic (2-B-1) su rotaie da 125 lib. per yard (62 kg. per m. l.).

Bending moments in lb.-in. = Momenti flettenti in libbre-pollici; Rail depressions in inches = Abbassamenti della rotaia in pollici.

N.B. — Le distanze sono misurate in piedi e pollici. I carichi sono espressi in libbre.

strate più di 250 mila osservazioni soltanto per gli sforzi nelle rotaie. Ogni punto dei diagrammi sperimentali degli sforzi è il risultato di circa 100 registrazioni; il diagramma per una particolare locomotiva a velocità da 5 a 60 miglia (da 8 a 96,5 km.) all'ora è tracciato in base a parecchie centinaia di registrazioni e a parecchie migliaia di letture.

Vénnero adoperati per le prove letti stradali di varia natura. Si sperimentò sia su binari nelle condizioni correnti di eser-

ralmente con traverse delle dimensioni 6×8 pollici $\times$ 8 piedi (m. $0,15 \times 0,20 \times 2,44$); la profondità della massicciata sotto le traverse variava da 6 a 24 pollici (15 a 61 cm.).

Gli esperimenti furono eseguiti sotto carichi statici e treni in moto. I primi vennero realizzati con un solo peso per guida, con due pesi in modo da rappresentare i due assi di un carro, e con locomotive di vari tipi. All'applicazione dei carichi si provide mediante cavalletti capaci di riportare sulla rotaia il peso di ferri caricati su un carro piatto e di far misurare il carico riportato.

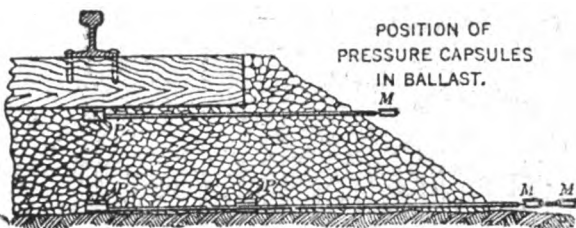


Fig. 5. — Disposizione nella massicciata di capsule per la misura delle pressioni.

Nelle prove sotto carichi in moto si adoperarono locomotive con pesi per asse motore di 23 a 33 mila libbre (10,43 a 14,97 tonn). e circolanti a velocità da 5

ad oltre 60 miglia (da 8 a 96,5 km.) all'ora. Sul tratto di binario in esperimento la macchina circolò sempre con regolatore chiuso, dopo un percorso di avviamento.

La necessità, esplicitamente riconosciuta, di fondare le deduzioni su un'estesa serie di esperienze attendibili spiega tutta la cura posta dal Comitato per adottare strumenti di misura precisi e comodi e giustifica quindi la costruzione dei nuovi ap-

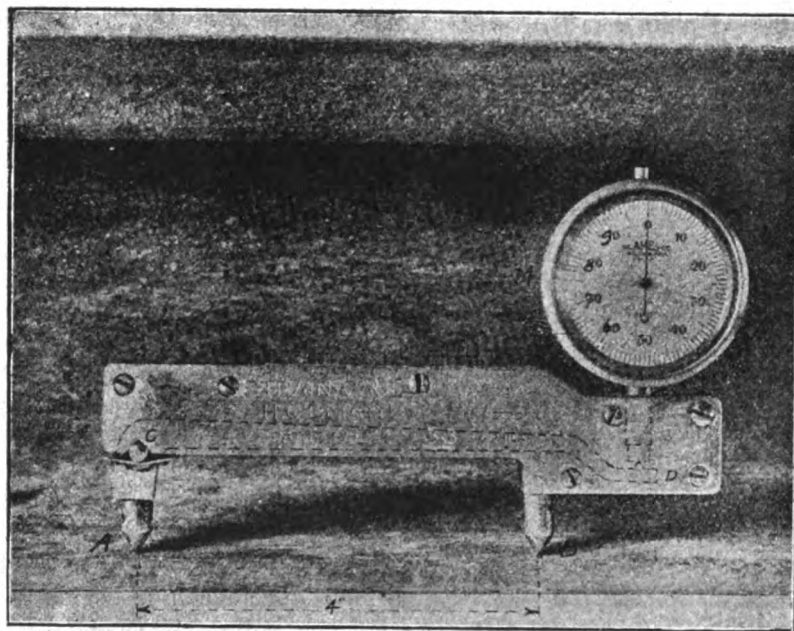


Fig. 6. — Estensometro Berry.

parecchi che, dopo uno studio approfondito del problema, si riconobbero rispondenti a tali requisiti.

Oltre i cavalletti per l'applicazione di carichi statici, sembra opportuno ricordare, fra gli strumenti adoperati, quelli per misurare gli abbassamenti del binario, le pressioni nella massicciata e gli sforzi nella rotaia.

Per la misura delle depressioni si adottarono opportune sbarre di livello nel caso di carichi statici ed apparecchi fotografici con carichi dinamici.

Per la depressione nel *ballast* vennero usate *capsule* che descriviamo brevemente col sussidio della fig. 4, premettendo che il mezzo utilizzato per ottenere una misura esatta è la deformazione elastica di un sottile diaframma d'acciaio.

La pressione da misurarsi è ricevuta sul disco *P*, che ha l'area di cinque pollici quadrati, e vien trasmessa sul diaframma *D* che è fissato a vite sulla scatola metallica *B*. La vite *S*, che collega il disco *P* al diaframma *D*, è di acciaio indurito e

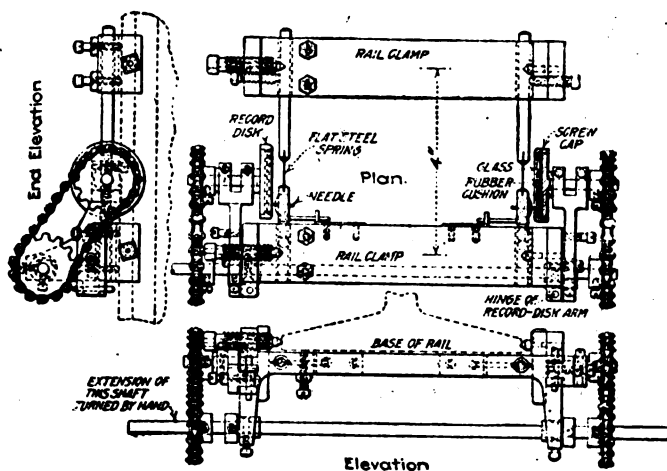


Fig. 7. — Forma definitiva dello stremmatografo adoperato per la misura degli sforzi nella rotaia sotto carichi in moto.

Plan = Pianta; *End elevation* = Vista laterale; *Elevation* = Elevazione; *rail clamp* = staffa fissata alla rotaia; *needle* = ago; *flat steel spring* = molla plana d'acciaio; *record disk* = disco registratore; *glass* = vetro; *rubber cushion* = cuscinio di gomma; *hinge of record-disk arm* = cerniera del braccio che porta il disco registratore; *extension of this shaft turned by hand* = il prolungamento di questa asta è da girarsi a mano.

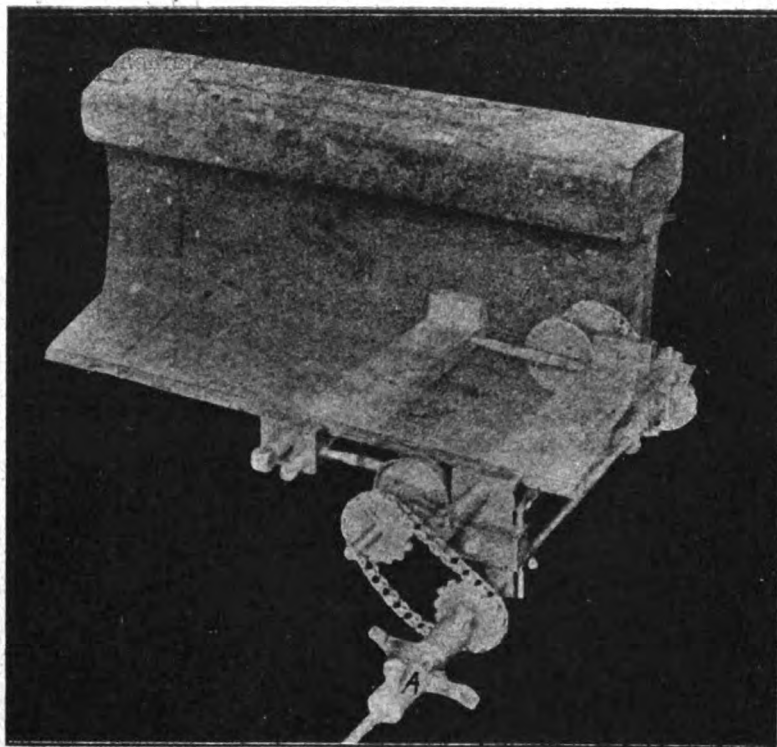


Fig. 8. — Stremmatografo in opera sotto la rotaia.

preme contro il braccio corto della piccola leva *L*, ad angolo con bracci diseguali e fulcrata in *Q*. La deformazione verticale del centro del diaframma vien trasmessa ingrandita

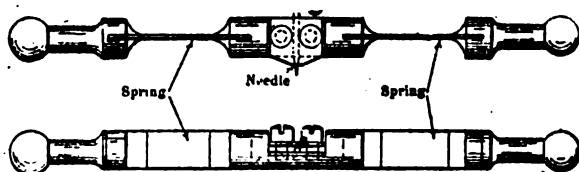


Fig. 9. — Ultimo tipo delle sbarra portagli per stremmatografo.

Needle = ago, spring = molla.

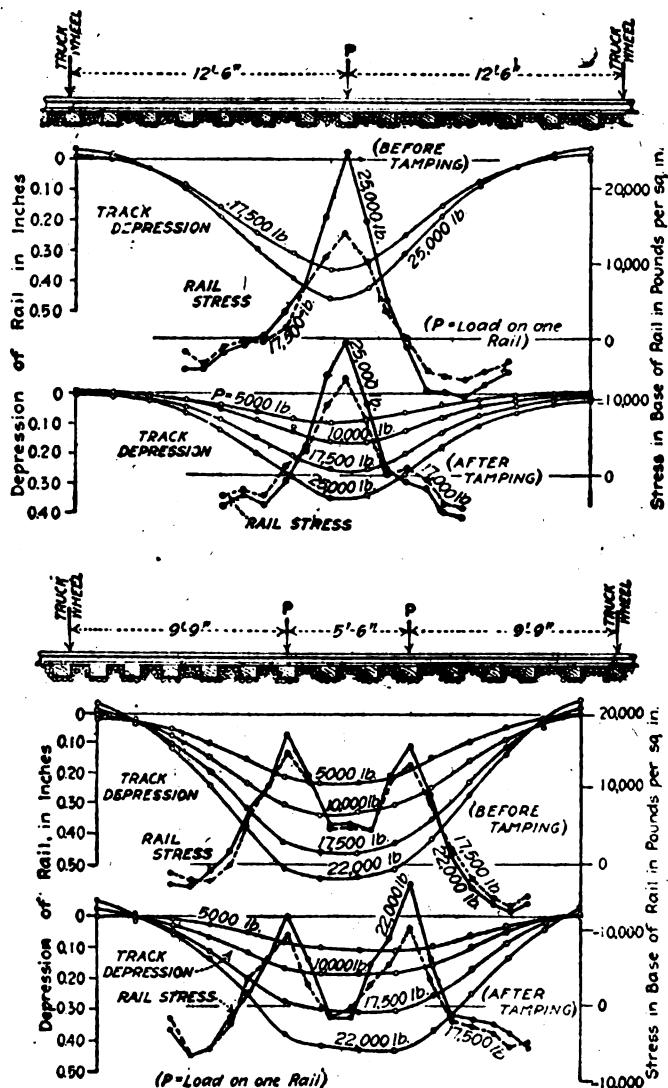


Fig. 10. — Curve degli abbassamenti e degli sforzi nella rotaia per carichi di uno e due assi.

Queste curve si avvicinano molto a quelle ricavabili dalla teoria. Le esperienze vennero eseguite su binario con rotaia da 85 libbre per yard (kg. 42,2 per m. l.) e massicciata di pietrisco profonda 12 pollici (30 cm.) sotto le traverse.

Depression of rail in inches = abbassamento della rotaia in pollici; Stress in base of rail in pounds per sq. in. = Sforzo nella suola della rotaia in libbre per pollice quadrato; Track depression = Abbassamento del binario; Rail stress = Sforzo nella rotaia; Load on one rail = Carico su una sola rotaia; Before tamping = Prima del rincalzo; After tamping = Dopo il rincalzo.

(quasi triplicata) in direzione orizzontale e precisamente secondo l'asta scorrevole fra le guide NN' e racchiusa nel tubo K . L'estremo dell'asta urta contro l'appendice di un micrometro che è tirato prima delle prove e verificato dopo l'uso. Si intende che gli sforzi trasmessi devono essere tali da non sollecitare il diaframma oltre il suo limite di elasticità.

La fig. 5 mostra le disposizioni assegnate alla capsula per la misura della pressione sotto la traversa in corrispondenza della guida e in punti diversi della piattaforma.

Così come è stata descritta, la capsula serve per le pressioni prodotte da carichi statici. Per la registrazione delle pressioni al passaggio dei carichi mobili è stata opportunamente modificata l'ultima parte dell'apparecchio, quella opposta alla capsula vera e propria.

Per la misura degli sforzi nelle rotaie sottoposte a carico statico, venne adoperato l'apparecchio *Berry* mostrato dalla fig. 6. Questo permette di determinare la variazione di distanza fra due piccoli fori A e B praticati in corrispondenza degli estremi della linea lungo la quale lo sforzo deve essere determinato.

Alla sbarra, che è la parte principale dello strumento, sono collegati un micrometro a quadrante e due appendici a punta: una, B , è rigidamente connessa alla sbarra e l'altra è girevole e forma un braccio della leva ad angolo ACD che termina contro il micrometro.

Posto in opera l'apparecchio, occorre leggere il micrometro a rotaia scarica e carica. La differenza tra le due letture divisa per la distanza dà l'allungamento unitario λ ; il quale, nei limiti di elasticità, moltiplicato per il modulo E , farà ottenere lo sforzo unitario ρ , in base alla nota relazione

$$\rho = E\lambda$$

Per una misura attendibile occorrono naturalmente molte letture del micrometro sia a rotaia carica sia a rotaia scarica.¹

Lo strumento che richiese maggiori studi preliminari e non pochi perfezionamenti fu quello per la misura degli sforzi nelle rotaie sottoposte a carichi mobili. Si riconobbe subito la necessità di un apparecchio registratore, poichè l'occhio non avrebbe potuto seguire il movimento troppo rapido di un indice; ma furono esaminati diversi tipi prima

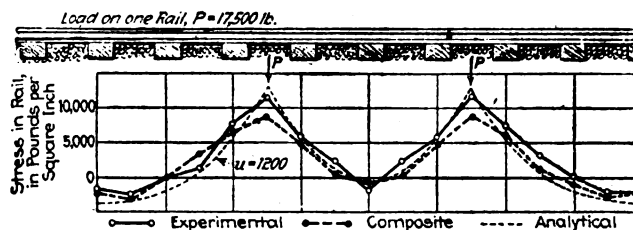


Fig. 11. — Curve degli sforzi teorici e di quelli misurati.

È segnata con tratto pieno la curva sperimentale per il binario nelle condizioni della fig. 4 caricato con due pesi di 17.500 libbre (kg. 7.938) per rotaia. La curva a tratti sottili è quella ricavata per via analitica. La linea a tratti grossi risulta dalla composizione dei due diagrammi sperimentali tracciati separatamente per i due carichi.

Load on one rail, $P = 17,500$ lb. = Carico su una sola rotaia.
 $P = 17,500$ libbre (kg. 7.938); Stress in rail in pounds per square inch = Sforzo nella rotaia in libbre per pollice quadrato.

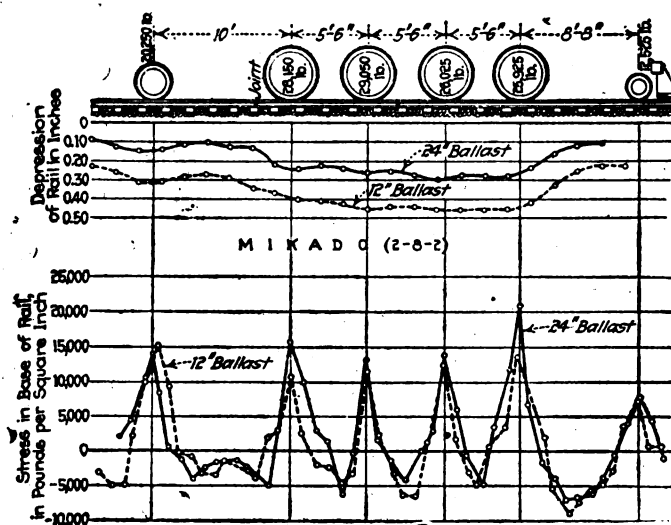


Fig. 12. — Abbassamenti e sforzi sotto una locomotiva Mikado per due profondità di massicciata.

Gli sforzi vennero misurati soltanto all'estremità esterna della suola; la rotaia era di 85 libbre per yard (kg. 42,2 per m. l.).

Depression of rail in inches = Abbassamento della rotaia in pollici; Stress in base of rail in pounds per square inch. = Sforzo nella suola della rotaia in libbre per pollice quadrato; Joint = Giunzione; 12" Ballast = Massicciata profonda 12 pollici (cm. 30); 24" Ballast = Massicciata profonda 24 pollici (cm. 61).

Rail stresses. Tests of unit fiber strains (Engineering News, 14 novembre 1901).

Essais effectués au moyen du stremmatographe en vue de déterminer les efforts dans les fibres et leur distribution dans le pied des rails, sous les locomotives, les véhicules et les trains en mouvement (Bulletin de la Commission internationale du Congrès des Chemins de fer, dicembre 1904, pag. 2078). Questa comunicazione era stata letta il 3 luglio 1903 alla Sezione Americana della Società internazionale per la prova dei materiali; ma prima della pubblicazione sulla rivista di Bruxelles fu riveduta ed ampliata per quanto riguarda i momenti positivi e negativi.

di decidersi per lo stremmatografo o estensometro registratore del Dudley, ingegnere consulente della New York Central.

Nello strumento originario del Dudley² una punta di acciaio

¹ Per una discussione più dettagliata dell'apparecchio e del suo uso, vedere: 1° nel Bollettino 64, della Engineering Experiment Station dell'Università di Illinois, lo studio di TALBOT e SLATER: Tests of reinforced concrete buildings under load; 2° nei Proceedings 1918 della American Society for testing materials, la memoria di SLATER e MOORE: Use of the strain gage in testing materials.

² Il DUDLEY espone i risultati ottenuti con il suo stremmatografo nei seguenti articoli:

Stresses in rails under moving loads (Railroad Gazette, 20 maggio 1898).

Stresses in railway track under moving trains (Engineering News, 6 ott. '98).

Stresses in rails under moving loads (Railroad Gazette, 21 ottobre 1898).

indurito disegnava un diagramma su una lamina levigata di bronzo fosforoso, alla quale

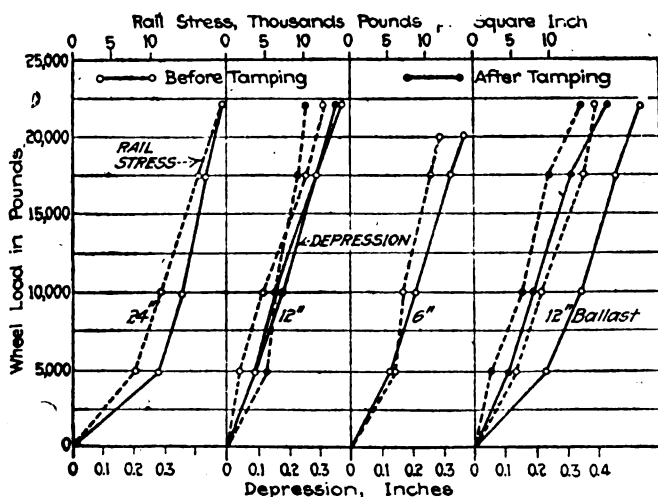


Fig. 13. — Abbassamento e sforzo nella rotaia risultarono proporzionali al carico.

Rail stress, thousands pounds per square inch = Sforzo nella rotaia, in migliaia di libbre per pollice quadrato; Depression, inches = Abbassamento in pollici; Wheel load in pounds = Carico di una ruota in libbre; Rail stress = Sforzo nella rotaia; Depression = Abbassamento; 24", 12", 6", 12" Ballast = Massicciata profonda 24, 12, 6, 12 pollici (61, 30, 15, 30 centimetri); Before tamping = Prima del rincalzo; After tamping = Dopo il rincalzo.

Prescindendo dalla storia delle successive modificazioni, si può dire che lo stremmatografo definitivamente usato (fig. 7) è costituito da due staffe fissate trasversalmente alla suola della rotaia alla distanza di 4 pollici (mm. 101,6) l'una dall'altra e che comprendono fra loro due sbarre portagli. Gli aghi scrivono su dischi registratori: ogni sbarra ha gli estremi sferici, di cui uno è fissato ad una staffa, chiamata di ancoraggio (*anchor clamp*), e l'altro scorre nell'altra staffa cui è collegato l'apparecchio di registrazione, detta perciò staffa di registrazione (*record clamp*).

Ciascuna sbarra portagli deve essere rigida verticalmente ma deve avere una notevole elasticità nel senso orizzontale in maniera che non venga mai a mancare la pressione dell'ago contro il disco. Perciò da una parte e dall'altra dell'ago vi è una sottile molla piana disposta verticalmente, come mostra la fig. 9.

Al passaggio dei carichi viene im-

si poteva imprimere un movimento rettilineo ad angolo retto col moto della punta. La lettura delle ordinate era fatta mediante microscopio a vite micrometrica.

L'apparecchio adoperato dal Comitato americano differisce per diversi particolari importanti da quello Dudley primitivo; particolari tutti descritti e giustificati nella relazione. Invece del bronzo fosforoso si è adoperato vetro affumicato; alla lamina con moto lineare si è sostituito un disco con movimento circolare. Hanno formato oggetto di studio perfino il procedimento per la tempera dell'acciaio destinato a costituire la punta scrivente e il combustibile occorrente per affumicare il vetro del disco.

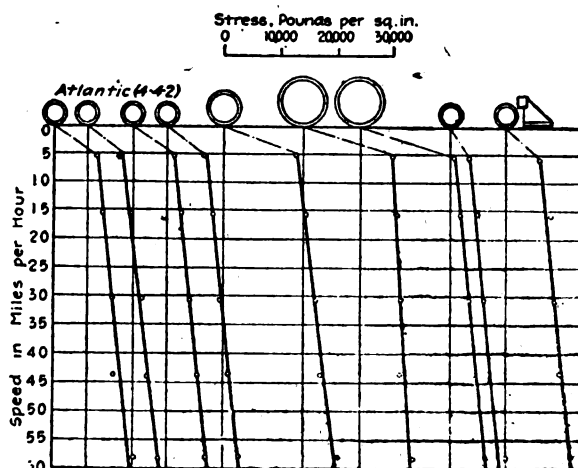


Fig. 14. — Prove per velocità. Sforzi nella rotaia misurati sotto locomotive circolanti a varie velocità.

I diagrammi riprodotti si riferiscono alla locomotiva Atlantic con assi accoppiati di 25.000 libbre (kg. 11.340). Le prove di cui questi diagrammi riassumono i risultati vennero eseguite su binario ben rincalzato con rotaia da 85 libbre per yard (kg. 42,2 per m. l.), traverse di sezione 6 x 8 pollici (15 x 20 cm.) e lunghe 8 piedi (m. 2,44), massicciata di pietrisco profonda 30 cm.

Speed in miles per hour = Velocità in miglia all'ora; Stress, pounds per sq. in. = Sforzo in libbre per pollice quadrato.

pressa al disco una rotazione mediante il sistema di catena senza fine visibile nelle figure 7 e 8. La quale ultima mostra pure tutto l'apparecchio in opera sotto la rotaia.

Risultati e conclusioni.

Gli strumenti descritti furono largamente usati per ricavare serie di dati che permettessero di studiare la resistenza del binario nelle più varie condizioni. Vennero riassunti i risultati in molti modi, secondo le relazioni che interessava di porre in evidenza; e ciò tracciando serie di diagrammi delle forme più diverse.

Di questi diagrammi riproduciamo, con le figure da 10 a 15, alcuni pochi fra i più caratteristici e riassumiamo parallelamente le conclusioni di maggiore interesse.

L'intervallo fra le traverse non influisce direttamente sugli sforzi che si verificano nella rotaia, poichè questi sono determinati dal generale abbassamento del binario (fig. 10, 11 e 12). Risulta evidente una depressione generale per tutta la lunghezza

che risente l'effetto del carico: soltanto i carichi concentrati danno luogo a singolarità manifeste nell'andamento delle curve, poichè, in quanto a reazioni, piuttosto che l'effetto delle singole traverse i grafici rivelano una reazione uniformemente distribuita.

Molte prove vennero effettuate con i carichi in corrispondenza degli appoggi e delle mezzerie fra gli appoggi; ma non si ebbero nei due casi differenze sensibili nell'entità sia degli sforzi del metallo sia dell'abbassamento di tutto il sistema.

Lo sforzo della rotaia e l'abbassamento del binario aumentano in diretta proporzione del carico.

La struttura del binario è elastica come un pezzo d'acciaio, poichè le deformazioni sono proporzionali al carico, come risulta dalle curve della fig. 13, ricavate da grafici simili a quelli della fig. 10. Il principio è esatto per binari in condizioni di primo ordine; in condizioni mediocri od infime si verifica un abbassamento maggiore sotto i primi valori del carico che non per i valori successivi e per ogni carico l'abbassamento totale è molto più grande che con un buon binario. La differenza varia da 3 a 10 centesimi di pollice (mm. 0,75 a 2,5); ma può giungere sino a 20 centesimi (5 millimetri).

Gli sforzi sono minori in una rotaia pesante che in una leggera, come mostrano le curve della fig. 15.

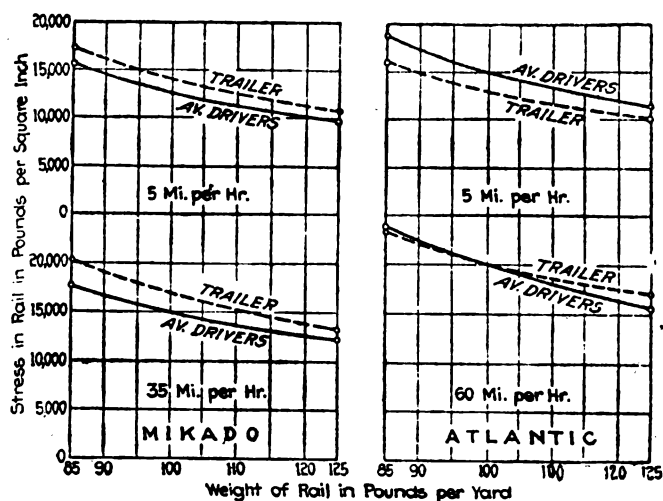


Fig. 15. -- Le rotaie pesanti rivelano sforzi più bassi.

Weight of rail in pounds per yard = Peso della rotaia in libbre per yard; Stress in rail in pounds per square inch = Sforzo nella rotaia in libbre per pollice quadrato; 5 Mi. per Hr. = 5 Miglia (8 km.) all'ora; 35 Mi. per Hr. = 35 Miglia (56,33 km.) all'ora; 60 Mi. per Hr. = 60 Miglia (96,58 km.) all'ora; Mikado = Locomotiva Mikado (1-D-1); Atlantic = Locomotiva Atlantic (1-B-1); Trailer = Asse portante posteriore; Ax. Drivers = Media per gli assi accoppiati.

Un medesimo treno produce nella rotaia sforzi maggiori ad alta velocità anziché a bassa (fig. 14); l'aumento può eccedere il 50 %.

Lo studio dell'effetto della velocità sugli sforzi nella rotaia costituisce la parte più importante degli esperimenti con carichi mobili. Il Comitato concluse che una relazione lineare tra sforzi e velocità è di sufficiente approssimazione nei casi pratici: per ogni miglio all'ora di aumento di velocità al disopra di 5 miglia, il momento sotto le ruote cresce da 0,3 a 1,2 %. Di due profili di rotaia, al crescere della velocità, quella più pesante deve sopportare un aumento proporzionale maggiore degli sforzi.

Lo sforzo nella suola della rotaia dal lato esterno è generalmente più grande che dal lato interno. La guida deve anche resistere a un certo valore di momento trasversale.

La rotaia sotto le locomotive non si trova nella sua posizione normale, ma è spostata: verso l'esterno del binario in corrispondenza degli assi; verso l'interno fra due assi successivi. Per la rotaia da 85 libbre per yard (kg. 42,2 per m. l.) lo spostamento è compreso tra 1 centesimo e 3 centesimi di pollice (mm. 0,25 e 0,75).

Sotto la locomotiva la rotaia si piega in forma sinuosa; e la differenza tra gli sforzi nelle due parti della suola corrisponde a questa deformazione. Il rapporto tra lo sforzo all'esterno e quello all'interno della suola varia molto, ma si può ritenere all'incirca di 3. In seguito il Comitato si promette di esaminare in quali limiti contribuisca all'inflessione laterale delle guide la conicità dei cerchioni e quali altri fattori influiscano sul fenomeno.

Molti altri argomenti vennero studiati oltre quelli che qui abbiamo accennato a larghi tratti, e cioè: l'abbassamento in vari punti sotto la traversa e nella massicciata; l'inflessione della traversa; l'effetto del contropeso e dell'eccesso di contropeso sulla rotaia; l'effetto delle curve.

I risultati delle indagini sulle traverse, sulla massicciata e sul piano stradale furono annunciati dal Comitato come oggetto di successive relazioni. Ma il Comitato stesso, nel *Bollettino* di gennaio 1919 della *American Railway Engineering Association*, ha reso conto in breve delle gravi difficoltà che, per l'intervento americano nella guerra europea, hanno ritardato l'ulteriore sviluppo dei suoi lavori. Col ritorno auspicato della pace l'opera poderosa potrà essere condotta a termine e venire quindi discussa, con la larghezza che merita, nelle sedi più adatte, tenendo il debito conto delle differenze tra i sistemi in uso in America e in Europa. È da sperare che essa — per l'immensa mole di dati raccolti e per i metodi seguiti, se non per tutte le conclusioni formulate e per i tentativi fatti a spiegazione di alcune anomalie sperimentali — resti come pietra miliare in un ramo d'ingegneria che, appunto per le sue incertezze, è stato prediletto da tecnici valorosi ma, per scarsità di mezzi, non sempre con i frutti desiderati.

L'assicurazione dei trasporti contro i rischi di guerra sulle reti ferroviarie francesi

(Nota redatta dall'ing. L. BELMONTE del Servizio Commerciale).

Una delle caratteristiche peculiari al vettore terrestre è che esso è costituito assicuratore delle merci che trasporta. Per cui, essendo tenuto a custodirle durante il viaggio ed a riconsegnarle in buono stato al destinatario, se manca a questi obblighi deve risarcire, all'avente diritto, i danni che dalla mancata od incompleta o non puntuale consegna, o, come suol dirsi in linguaggio tecnico, dalla perdita, dall'avaria o dal ritardo, derivano, anche quando non possa dimostrarsi che la colpa al vettore ne risale.

Tuttavia vi sono casi in cui il vettore può andare indenne da sì pesante responsabilità; così quando, ad esempio, possa provare che il danno dipende da forza maggiore.¹ Questo principio è comune a tutte le legislazioni in materia di trasporti terrestri, come comune a tutte è di considerare casi di forza maggiore quelli dipendenti dallo stato di guerra. In tal caso anzi il diritto consuetudinario anglosassone è esplicito.

Cosicchè allo scoppiar della guerra europea era pacifico che le perdite, le avarie, i ritardi che potevano presumersi conseguenza dello stato di guerra, costituendo, almeno in stretto diritto, casi di forza maggiore, non facevano carico al vettore, che si trovava così legalmente protetto. E protetto in modo, colle forme assunte dalla guerra, per cui facile era far risalire ad essa qualunque irregolarità nei trasporti, che in definitiva il vettore risultava praticamente autorizzato a non riconsegnare, colle conseguenze che ognuno può trarre da sè.

D'altra parte, a non voler considerare le difficoltà e la giusta riluttanza nell'apportare mutamenti in un sistema di diritto convalidato nei secoli, sarebbe stato contrario all'equità sottoporre il vettore a condizioni di trasporto più gravose senza compensarnelo.

La quistione fu risolta in Francia coll'istituire l'assicurazione dei trasporti ferroviari contro i rischi di guerra, costituendone assicuratore l'esercente, ed autorizzandolo a percepire una sovratassa a titolo di premio di assicurazione. E ciò senza modificare, in fatto di responsabilità, gli istituti preesistenti, nè precludere al vettore il ricorso al diritto comune per invocare la forza maggiore, a sollievo delle responsabilità sue.

Riteniamo che torni d'interesse seguire, nelle vicende iniziali, questo nuovo istituto, vicende che non scevre di incertezze e di mende, hanno finito per fermarsi su basi razionali.

La legislazione vigente fin dal tempo di pace dà al Governo della Repubblica la facoltà di far dipendere, in caso di guerra, tutto il servizio delle ferrovie dall'autorità

¹ Alla forza maggiore dei paesi a diritto latino corrisponde « the Act of God or the King's enemies » dei paesi anglosassoni, la « höhere Gewalt » dei paesi a diritto teutonico.

militare (legge 28 dicembre 1888). All'uopo presso ciascuna rete sono istituite Commissioni di ufficiali dipendenti dallo Stato Maggiore dell'esercito, dette Commissioni di rete. Inoltre il decreto 8 dicembre 1913 autorizza il ministro della guerra di riprendere, completamente o parzialmente, i trasporti commerciali eventualmente sospesi pel fatto della mobilitazione o della guerra.

All'appoggio di questi precedenti legislativi, il decreto 29 ottobre 1914, emanato al termine della mobilitazione, attribuisce al ministro della guerra, quando autorizza la ripresa dei trasporti commerciali, di fissare altresì, rete per rete, i termini di resa e le responsabilità dei vettori, udite le commissioni di rete. E il ministro, usando delle facoltà accordategli, col decreto 1° novembre 1914 stabiliva che « nessuna responsabilità fa carico ai vettori per inosservanza dei termini di resa e per cali ed avarie dipendenti da tale inosservanza; per le perdite e le avarie i vettori sono responsabili solo se havvi colpa grave dei loro agenti, non dipendente dallo stato di guerra ». Non è fissato, ed era difficile fissarlo, il grado del rapporto di dipendenza, e la prova è a carico del reclamante. Praticamente, insomma, trasporto a rischio e pericolo dello speditore.

Evidentemente i vettori erano troppo favoriti. E lo erano poi eccessivamente quelli che, ripristinato in tutto od in parte il servizio pubblico, dopo la mobilitazione generale, si trovavano ad essere sì sempre soggetti alle alee dei fatti d'arme, specialmente alle incursioni aeree, ma lontani dalla zona di operazioni propriamente detta, e quindi esposti a rischi assai diminuiti. Epperò su proposta delle Commissioni delle reti di Stato Orléans, P. L. M. e Midi fu fatto un passo indietro.

Il decreto emanato il 1° dicembre 1914 stabilisce difatti che le reti di cui sopra rimarrebbero sempre irresponsabili per l'inosservanza dei termini di resa e per le conseguenze dei ritardi; ma che non avrebbero potuto prevalersi della irresponsabilità per perdita ed avaria, sancita dal decreto precedente, se il mittente consentiva a fare una dichiarazione del valore del trasporto, ed a pagare un premio di assicurazione. Allo scopo, i trasporti erano divisi in tre categorie: con premi di assicurazione di fr. 0,05, 0,10 e 0,15 per ogni cento franchi di valore ed ogni cento chilometri di percorrenza, con premi minimi rispettivi di fr. 0,50; 1,00; 1,50.

Ma poi si cadeva in una deplorabile confusione, forse per la preoccupazione del legislatore a rimanere consentaneo al principio della responsabilità illimitata del vettore che è alla base della legislazione francese. Il decreto difatti vuole che nella somma dichiarata sia compreso non solo il valore venale della merce, ma anche la maggiore somma che rappresenta l'elemento subbiiettivo nella valutazione del danno, quella che si suole chiamare interesse alla riconsegna. Si confondevano insieme i due istituti dell'assicurazione e dell'interesse alla riconsegna. E mentre si riscuoteva un premio di assicurazione sul complessivo valore dichiarato, una parte del danno, quello rappresentato dall'elemento subbiiettivo, al di là del valore venale della merce, per essere risarcito richiedeva la dimostrazione della realtà e dell'estensione. Il mittente era costretto a pagare un premio di assicurazione su di una somma di cui, in caso di perdita o deprezzamento della merce purchè non dipendente da ritardo, veniva rimborsato solo in parte; e del rimanente solo se ed in quanto riuscisse a dimostrare il danno, e nella misura della prova fornita. Nè le due quote erano distinte.

Nè va dimenticato di osservare che il premio di assicurazione, appunto perchè tale e diretto a coprire rischi di facile realizzazione, non avrebbe dovuto essere fissato in

misura inferiore al tasso assegnato, dalla Convenzione di Berna, alla dichiarazione d'interesse alla riconsegna.

E per completare l'esposizione del decreto aggiungiamo che esso esclude dalla facoltà di assicurazione i valori, i bagagli e, sulle reti Midi e P. L. M., i trasporti di foraggi. Infine, modificando l'ordinaria procedura in materia di pubblicazione di tariffe e condizioni pei trasporti, dichiara di essere applicabile, a titolo di esperimento, per tre mesi, salvo sospensione con preavviso di tre giorni. E siccome entrò in vigore il 5 dicembre avrebbe dovuto scadere il 5 marzo 1915.

Ma si farebbe torto immeritato, all'Amministrazione francese, se si pensasse ch'essa avrebbe lasciato sussistere a lungo siffatte anomalie. Il decreto 3 marzo 1915, pur prorogando d'un mese la validità del precedente, poichè era allo studio provvedimento di carattere più organico, dichiara la proroga esaurita anche prima dei trenta giorni qualora un'altra disposizione legislativa, modificante il regime dell'assicurazione, fosse nel frattempo promulgata.

E siamo al decreto 31 marzo 1915. Il quale, riprendendo la quistione daccapo, e rimettendo i trasporti commerciali per ferrovia sotto le leggi, i regolamenti e le tariffe vigenti anteriormente alla guerra, autorizza le seguenti eccezioni.

Termini di resa. A piccola velocità, sono raddoppiati, con un minimo di cinque giorni in più per quelli normalmente inferiori a cinque giorni. A grande velocità, sono aumentati di 24 ore quelli normali ai trasporti fino a 300 km. e di 48 ore quelli normali ai trasporti percorrenti 300 km. o più. È concesso un aumento suppletivo di 24 ore a tutti in caso di consegna a domicilio. La presa e consegna a domicilio non è garantita se non quando il pubblico è stato avvisato per affissione.

Responsabilità per ritardo. Oltrepassati i termini di resa, stabiliti come sopra, i vettori sono responsabili del ritardo, a meno che provino dipendere da difficoltà conseguenti dallo stato di guerra. La responsabilità per ritardi nella consegna a domicilio è evitata quando il vettore avvisi il destinatario dell'arrivo della spedizione, e dell'impossibilità di consegnarla a domicilio. Pei viaggiatori e pei bagagli i vettori non incorrono in responsabilità per le mancate coincidenze.

Perdita ed avaria. I vettori sono esenti da responsabilità per perdite ed avarie quando provino essere conseguenze dello stato di guerra, e purchè non sia stato pagato un premio di assicurazione contro i rischi di tal fatta, nelle condizioni di cui appresso; sono esenti da responsabilità per avarie e cali dipendenti dalla durata del trasporto, coi termini di resa allungati come innanzi.

Indennità. Per la perdita totale o parziale l'indennità è limitata al valore della merce perduta nel giorno e nel luogo di spedizione; per l'avaria, al deprezzamento subito dalla merce calcolato secondo il valore dianzi accennato. Al valore sono aggiunte le spese di dogana, di porto e le altre eventualmente sborsate. L'indennità per ritardo non può superare quella per perdita totale, tenendo conto, al caso, dell'assicurazione contrattata pel valore, e dell'interesse alla riconsegna. In nessun caso l'indennità potrà sorpassare quella eventualmente portata dalla tariffa applicata.

Assicurazione. Mediante un premio di fr. 0.0005 per ogni 10 km., e 10 franchi del valore dichiarato i vettori rinunciano a valersi dell'esonero di responsabilità portato dal presente decreto, ad eccezione dei casi di forza maggiore secondo il diritto comune.

Pei foraggi il premio è di fr. 0,0025. Lo speditore può aggiungere una dichiarazione d'interesse alla riconsegna, col pagamento d'una sovratassa di fr. 0,0025 per frazione indivisibile di 10 km. e 10 fr. dell'ammontare della dichiarazione, mediante cui, in caso di perdita o di avaria, avrà diritto ai danni interessi entro i limiti della dichiarazione, restando a di lui carico la prova dell'esistenza e dell'entità del danno. Il valore d'assicurazione della merce e quello dell'interesse alla riconsegna devono essere indicati separatamente. La riscossione minima è di 50 centesimi. I bagagli non sono ammessi al beneficio dell'assicurazione.

Reclami. I reclami per indennità devono essere notificati ai vettori, per atto stragiudiziale o per lettera raccomandata, entro tre giorni, non computati i festivi. I tre giorni decorrono ad quello della riconsegna della merce, nei casi di reclamo per ritardo, avaria o perdita parziale; dal trentesimo giorno da quello di scadenza dei termini di resa, per la perdita totale.

Questa regolamentazione speciale si applica alle reti dello Stato Orléans, P. L. M., Midi, e cinture di Parigi. Varrà per le altre reti o parti di esse quando sarà loro estesa con decreti speciali. Quando peraltro un trasporto impegni percorsi non compresi interamente nelle reti o parti di reti cui è applicabile questa regolamentazione, la responsabilità per perdita od avaria, dall'inizio alla fine del trasporto è quella stabilita pel percorso del vettore che ha responsabilità meno gravi, a meno che sia provato che il danno è avvenuto sulle linee del vettore soggetto alla presente regolamentazione.

Rimanevano fuori del nuovo regime le reti dell'Est e del Nord. La successiva legislazione è diretta ad estendere, grado a grado, la norma comune a tutte le linee aperte al pubblico servizio.

Il decreto 7 giugno 1915 estende le prescrizioni del precedente alle linee delle dette due reti notificate per affissione. E poi esplicitamente aggiunge che i trasporti commerciali eseguiti in virtù di autorizzazioni speciali, sulle linee non notificate, sono eseguiti a rischio delle parti senza responsabilità di sorta pei vettori.

Questa disposizione si prestava a stabilire una disparità di trattamento legale, a favore di chi fosse stato in grado di correre maggiori rischi in proprio. Ed allora, per ovviarvi, le autorizzazioni speciali a dati trasporti commerciali si trasformarono in autorizzazioni ad eseguire trasporti commerciali su date linee prossime alle zone di operazioni, notificando anche queste per affissione. Per cui il decreto 13 novembre 1917 estende la regolamentazione del 31 marzo 1915 a tutte le linee aperte ai trasporti commerciali, ed anche a quelle tratte, in prossimità del teatro delle operazioni, sulle quali la esecuzione di trasporti commerciali ha d'uopo d'un'autorizzazione preventiva. I trasporti sulle altre linee non notificate sono eseguiti senza responsabilità pel vettore.

Il decreto 8 gennaio 1918 va ancora più in là, e toglie ai trasporti commerciali ogni disparità di diritto, lasciandone sussistere uno di fatto, nell'altezza del premio di assicurazione e nella limitazione del danno. Epperò anche per le linee non notificate delle reti dell'Est e del Nord è stabilita la responsabilità dei vettori per perdita od avaria, quando lo speditore corrisponda un premio di assicurazione di fr. 0,01 per ogni 10 km. e 10 franchi di valore dichiarato. Non sono ammesse dichiarazioni d'interesse alla riconsegna.

Quando i trasporti impegnano linee notificate e linee non notificate, sono soggetti alle prescrizioni del 31 marzo 1915 per le prime, e per le altre al presente decreto.

Ultimo della serie è da ricordare il decreto 1° luglio 1918, che, per evidenti motivi di ordine pubblico, obbliga il vettore di rifiutare una spedizione, quando il mittente non dichiara se intende o meno beneficiare dell'assicurazione mediante esplicita iscrizione sul contratto di trasporto.

In conclusione, dopo una breve incertezza di regime eccezionale, i trasporti commerciali sono stati gradualmente ricondotti sotto l'imperio del diritto comune.

I vettori rimangono responsabili del ritardo e delle sue conseguenze, se oltrepassa i termini di resa allungati. Sono responsabili per la perdita o l'avaria, qualora sia stata contrattata l'assicurazione a norma dei decreti 31 marzo 1915 od 8 gennaio 1918. In ogni caso, possono svincolarsi dalle responsabilità invocando le conseguenze dello stato di guerra, solo se ed in quanto esse costituiscono casi di forza maggiore, secondo il diritto comune, da riconoscersi naturalmente in giudizio.

31 ottobre 1918.

Per il primo centenario di Giacomo Watt.

Il 25 agosto 1919 sarà compiuto un secolo dalla morte di Giacomo Watt; e gli ingegneri di Birmingham, sua città di adozione, hanno stabilito di celebrare questa ricorrenza con una commemorazione e con ricordi permanenti, invitando a prendere parte all'iniziativa tutti coloro che nel mondo si interessano nel produrre od utilizzare il vapore come forza motrice.

È stato già eletto un comitato provvisorio che comprende i più bei nomi della scienza e della tecnica d'Inghilterra. Comitato che ha avuto la bontà di richiedere l'appoggio della nostra rivista alla doverosa iniziativa, inviando anche copia del programma tracciato per la celebrazione.

La prima parte comprende una commemorazione nella chiesa che raccoglie le spoglie del Watt e dei suoi due discepoli Boulton e Murdock, un'esposizione dei ricordi dei tre pionieri della macchina a vapore, comunicazioni sulla vita e sui lavori di Giacomo Watt nonché sui progressi dell'Ingegneria meccanica negli ultimi 100 anni; e ciò oltre ai consueti festeggiamenti.

La seconda parte del programma riguarda ricordi permanenti e cioè:

1° L'istituzione di una cattedra intitolata a Giacomo Watt presso l'Università di Birmingham per promuovere ricerche sui principi fondamentali della produzione del vapore e lo studio della conservazione delle risorse naturali di energia.

2° L'erezione di un fabbricato intitolato a Giacomo Watt da servire come museo per raccogliere insieme ricordi del lavoro del Watt e dei suoi contemporanei Boulton e Murdock ed illustrare quest'epoca interessante nella storia dell'ingegneria meccanica. La costruzione dovrebbe anche servire come un posto di riunione di società tecniche e scientifiche e rappresentare un centro di cooperazione fra gli ingegneri.

3° La pubblicazione di un volume commemorativo.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono avervi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

Telaio frenante a ritorno automatico. (*Le Génie Civil*, 29 marzo 1919, pag. 257).

Il Loewenguch, sotto-capo di sezione presso le ferrovie dello Stato francesi, ha ideato e costruito di recente un apparecchio che produce automaticamente la fermata dei veicoli mediante una frenatura progressiva sulle rotaie del binario dove si trova impiantato. Inoltre il veicolo, quando ritorna indietro, aziona l'apparecchio portandolo alla sua posizione iniziale, dopo avergli fatto percorrere una distanza variabile da 0 a 70 metri.

L'apparecchio è un telaio costituito essenzialmente da due lungheroni in corrispondenza delle rotaie, i quali formano, ognuno, un piano inclinato, poi un risalto e infine corrono orizzontalmente sino ad un arresto.

Il carro rallenta la sua marcia sull'inclinazione e poi ricade in corrispondenza del risalto; dopo di che trascina tutto l'apparecchio mentre l'attrito del telaio contro le rotaie smorza rapidamente la velocità.

Il sistema è rimasto inalterato nelle sue linee generali, mentre ai particolari del dispositivo sono state apportate diverse variazioni.

Un certo numero di questi apparecchi è già in servizio sulla rete dello Stato e su quella del Nord, dove si avrebbero buoni risultati.

(B. S.) Lo stato attuale delle ferrovie cinesi.¹ (*Le Génie Civil*, 5 aprile 1919, pag. 273).

Il *Génie Civil* del 9 dicembre 1916 pubblicò un'analisi dell'opera dello Charignon sulle ferrovie cinesi. Ed ora fa posto a un interessante articolo del Bouillard che, ripetutamente interpellato sullo stato attuale delle ferrovie in Cina, ha ritenuto opportuno di dare, in una breve nota, tutti gli elementi fondamentali delle linee in esercizio, in costruzione ed in progetto. I dati sono riassunti in tre tabelle e in una carta a colori.

La nota non è che la prima parte di uno studio molto più completo sul problema ferroviario della Cina, che il Bouillard ha in preparazione e che tratterà le quistioni d'ordine tecnico e quelle d'ordine finanziario: prestiti, costo di costruzione ed esercizio.

In complesso, la situazione attuale delle ferrovie cinesi è la seguente:

Linee in esercizio	km.	11.027
Linee in costruzione	"	3.601
Linee in progetto	"	20.050

¹ Vedi anche la *Railway Age* del 29 marzo 1918, a pag. 797, per uno studio sul problema dei trasporti in Cina; studio di cui pubblicammo una recensione nel fascicolo dell'agosto 1918, a pag. 93, corredandola di una carta che i lettori potrebbero ora completare con i dati del *Génie Civil*.

I dati forniti dalle tabelle del Bouillard, rispetto a quello dello Charignon, son poco diversi per le linee in esercizio e in costruzione ma differiscono sensibilmente per quanto riguarda le ferrovie in progetto. Laddove lo Charignon indica le linee che secondo lui dovrebbero essere costruite nell'avvenire, il Bouillard indica soltanto quelle che sono state oggetto di una concessione, di un contratto, le altre di cui gli studi sono terminati od in corso d'esecuzione, e infine le ferrovie di cui è stata semplicemente considerata la costruzione.

(B. S.) Il materiale delle ferrovie abbandonate in America. (*Le Génie Civil*, 29 marzo 1919, pag. 261).

Avviene talvolta, negli Stati Uniti, che una ferrovia concessa a una società privata debba essere abbandonata sia perchè il traffico non corrisponde alle previsioni sia perchè l'impresa fallisce come un'azienda commerciale qualunque. Nascono così l'acquisto e la vendita del materiale usato per ferrovie a scartamento normale.

Vi è un industriale, il Sonken, che acquista in blocco tutto il materiale fisso, lo smonta e lo trasporta per offrirlo, secondo lo stato di conservazione, ad altre compagnie, o ad imprenditori o ad officine metallurgiche per la rifusione. A tale scopo si son creati mezzi opportuni, soprattutto per smontare ponti e binari. Un carro piatto, fornito di grue con 10 metri di volata è rimorchiato in coda ad un apposito treno: le rotaie, già libere dal materiale di giunzione e di attacco agli appoggi, vengono sollevate, a misura che il treno si ritira, e poste sugli altri carri del convoglio. Una parte del materiale per ferrovie strategiche inviate in Francia dall'America aveva appunto questa origine.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

Rinnovamento delle rotaie in curva.

Nel *Bollettino* n. 210 dell'Associazione americana di ingegneria ferroviaria sono date alcune cifre molto interessanti sul rinnovamento delle rotaie in relazione alla curvatura del binario. Cifre che qui riportiamo e che sono ricavate a loro volta da un'indagine sull'argomento condotta da Roberto Trimble, ingegnere capo di costruzione, per le linee della Pensilvania e precisamente per 159 miglia (circa 256 km.) di binario principale e per 31 anni.

Andamento planimetrico	Lung. media del binario	Lung. di binario rinnovata in 31 anni	N. dei rinnovamenti in 31 anni	Durata media	Rapporto dei rinnovamenti (posto quelli in rettillo = 1)
Rettillo	1.037.633	3.988.561	2,88	10,76	1,00
Curva 0° a 1°	117.107	332.539	2,84	10,90	0,99
» 1° a 2°	157.323	510.289	3,24	9,57	1,12
» 2° a 3°	79.847	267.823	3,35	9,25	1,16
» 3° a 4°	46.382	186.291	4,01	7,73	1,39
» 4° a 5°	34.819	153.764	4,42	7,04	1,53
» 5° a 6°	4.580	24.146	5,27	5,90	1,82

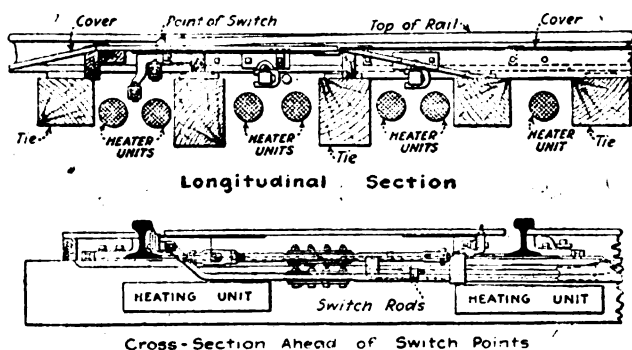
I gradi indicano la curvatura, poichè, secondo l'uso americano, danno l'angolo al centro α corrispondente alla corda di 100 piedi (m. 30,48). Il raggio R in metri si deduce con la formula

$R = \frac{15,24}{\sin \frac{\alpha}{2}}$, la quale per le curve di cui sopra fornisce i seguenti valori:

$\alpha = 1^\circ$	$R = \text{m. } 1740 \text{ circa}$
» 2°	» 870 »
» 3°	» 580 »
» 4°	» 440 »
» 5°	» 350 »
» 6°	» 290 »

(B. S.) Riscaldamento elettrico degli scambi, per evitarne l'ostruzione con neve o ghiaccio. (*Engineering News-Record*, 19 dicembre 1918, pag. 1120).

Sulle linee suburbane di New York, a trazione elettrica con terza rotaia, sono stati impiantati di recente speciali radiatori elettrici destinati a tenere sgombri gli scambi da neve e ghiaccio.



Longitudinal section = Sezione longitudinale; Cross-section, ahead of switch points = Sezione trasversale innanzi alla punta degli scambi; Heating units = Radiatori; Tie = Traversa; Top of rail = Sommità della rotaia (piano del ferro); Cover = Copertura di protezione; Point of switch = Punta dello scambio; Switch rods = Tiranti dello scambio.

Essi prendono corrente dalla stessa terza rotaia, e vengono inseriti in circuito quando si prevede che le condizioni atmosferiche lo rendano necessario, dopo di che nessun'altra sorveglianza occorre. Il loro funzionamento riesce assai soddisfacente.

Il dispositivo, illustrato dall'unità figura, consta essenzialmente di resistenze elettriche racchiuse ciascuna in un tubo lungo 50 cm., del diametro di 90 mm. circa, collocate fra le traverse trasversalmente al disotto delle rotaie, per tutto il tratto da proteggere. La dispersione del calore all'esterno è evitata ricoprendo tutto il dispositivo con

speciali protezioni. Nelle prove di laboratorio questi radiatori si mantennero ad una temperatura di circa 150° C sopra quella ambiente.

(B. S.) La forza portante dell'acciaio indurito per ruote. (*Railway and Locomotive Engineering*, dicembre 1918, pag. 380).

Il passaggio di una ruota caricata su una rotaia ha per effetto una penetrazione nella massa della rotaia, la cui profondità dipende dal diametro della ruota, dalla larghezza della superficie portante e dall'entità del carico.

Importanti studi sperimentali su tale argomento vennero compiuti dalla Griffin Wheel Company, dai quali emerge principalmente che la profondità di penetrazione della ruota diminuisce col crescere dell'area di contatto; fatto che occorre tener presente specialmente per i fortissimi carichi costituiti da gru scorrevoli e simili, che raggiungono ed anche superano i 50.000 kg. per ruota e che richiedono rotaie speciali con larga superficie di rotolamento.

Particolarmente adatto per la formazione di ruote soggette a forti carichi si è dimostrato l'acciaio indurito, il quale nei limiti di resistenza della rotaia ha resistenza largamente sufficiente. Esso soddisfa ai requisiti di durezza, massima resistenza con minima duttilità, e massima resistenza all'abrasione.

È noto che le proprietà degli acciai dipendono in buona parte dal loro contenuto in carbonio, avendosi al 0,40 % un acciaio duttile buono per laminazione di profilati, al 0,80 % acciaio più resistente atto per rotaie, al 2 % acciaio al carbonio duro, praticamente privo di duttilità, buono per utensili; l'acciaio indurito speciale per ruote, infine, ha 3,50 % di carbonio, donde le sue particolari qualità.

La deformazione permanente della rotaia s'inizia quando la penetrazione raggiunge i 0,18 mm.; ammettendo che in buone condizioni di servizio non si debba superare la metà di tale valore, avremo i seguenti carichi limiti: su ruote di mm. 1100 di diametro, kg. 15.500 per ruota; su ruote di mm. 900, kg. 14.300; su ruote di mm. 840, kg. 13.700; su ruote di mm. 760, kg. 13.000. Si noti che questi valori, però, non scaturiscono da limiti imposti dalla capacità portante delle ruote, ma da quella delle rotaie, potendosi ritenere la prima sempre largamente sufficiente di fronte alla seconda.

Per i pesi mobili grandissimi, come quelli di grue scorrevoli, piattaforme e ponti girevoli, grandi costruzioni a sbalzo per carico e scarico nei porti, ecc., dove i pesi per ruota spesso raggiungono i 60.000 kg., occorrono rotaie speciali, fra le quali primeggia il tipo *Cambria* da 75 kg. per m.l., a superficie di rotolamento piana per una larghezza di 90 mm. Anche qui il carico limite è imposto dalla rotaia, potendosi, in confronto ad esso, lasciare fuori considerazione quello della ruota, di molto superiore. Le ruote per queste applicazioni sono fatte in modo speciale, a bordini particolarmente robusti e variano in diametro da 300 a 900 mm., per pesi propri variabili da 75 a 725 kg.

L'acciaio indurito è anche molto adatto alla costruzione di rulli per le più svariate applicazioni industriali; come pure durante la guerra ha trovato applicazione nella produzione di proiettili. La sua produzione attuale annua negli Stati Uniti si aggira intorno a 2.000.000 di tonnellate, e se ne prevede un rapido aumento in vista delle ottime qualità di cui tale materiale ha dato prova.

(B. S.) Misura delle sollecitazioni nei ponti ferroviari di Niagara Gorge (*Engineering News-Record*, 26 dicembre 1918, pag. 1172).

La stretta gola di Niagara è attraversata da due ponti ferroviari in ferro, l'uno ad arco a due cerniere, della Grand Trunk, l'altro del tipo a mensola (*cantilever*) a due appoggi intermedi, della Michigan Central. La perfetta conservazione di entrambi era, specialmente in vista dell'eccezionale traffico di guerra, della massima importanza, mentre contemporaneamente l'economia imponeva di ridurre al minimo l'impiego di nuovo materiale metallico per le necessarie riparazioni. Si decise pertanto di premettere ai lavori di riparazione esaurienti studi sulle condizioni di resistenza integrati da opportune misure degli sforzi verificantisi nelle membrature.

Lo schema della fig. 1 indica con tratto grosso le aste del ponte a mensola che vennero sottoposte, in ciascuna delle tre travi principali che lo costituiscono, alle misure accennate. I punti per l'applicazione degli apparati estensometrici furono scelti possibilmente lontani dalle zone di distribuzione disuniforme degli sforzi, quali specialmente le estremità delle aste; scelti tali punti vi si praticarono i piccoli fori necessari per accogliere le punte degli apparecchi illu-

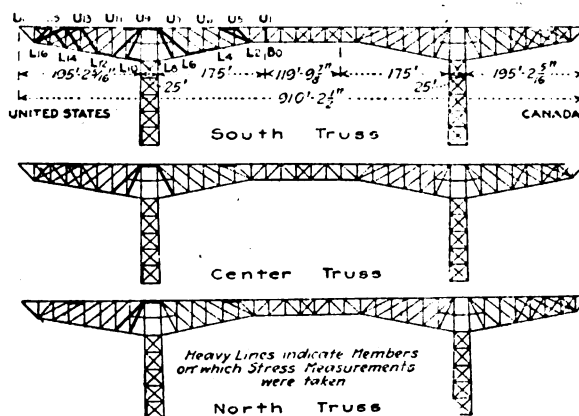


Fig. 1. — Schema del ponte a mensola.

South Truss = Trave principale sud.
 Cent Truss = Trave principale centrale.
 North Truss = Trave principale nord.
 Heavy lines indicate members on which stress measurements were taken... = I tratti grossi indicano le aste sottoposte a misura.

195' 2 1/8" = m. 59,494	25' = m. 7,620	175' = m. 53,840
119' 9 7/8" = m. 36,522	910' 2 1/2" = m. 277,420	

strati nell'unità fig. 2. Gli estensometri usati sono tre del tipo Berry, che permettono la lettura di spostamenti di 0,005 mm., due della lunghezza di 50 cm. ed uno più corto di 20 cm. Le altre due aste a due punte, esattamente lunghe quanto gli estensometri, visibili nella fig. 2, servivano da calibro per praticare nelle membrature da esaminare i fori destinati alle punte alla giusta distanza fra loro. A questi apparecchi si aggiungono quelli per la misura della temperatura, costituiti da semplici tubi muniti di opportune finestre e contenenti termometri di precisione. La loro applicazione venne fatta sempre dalla parte dell'ombra delle membrature, e frequenti letture di temperatura accompagnarono tutte le misure estensometriche. Si trovarono così fra asta ed asta differenze di temperatura, fino a 10° centigradi, ciò che confermò la necessità di tener conto di un coefficiente di correzione per la dilatazione.

Le osservazioni si fecero sia con treni speciali di nota composizione e noto peso, sia con treni ordinari di passaggio, ed in massima si constatò una buona concordanza fra valori misurati e valori calcolati. In complesso, sul ponte a mensola si fecero circa 1500 letture. In numero

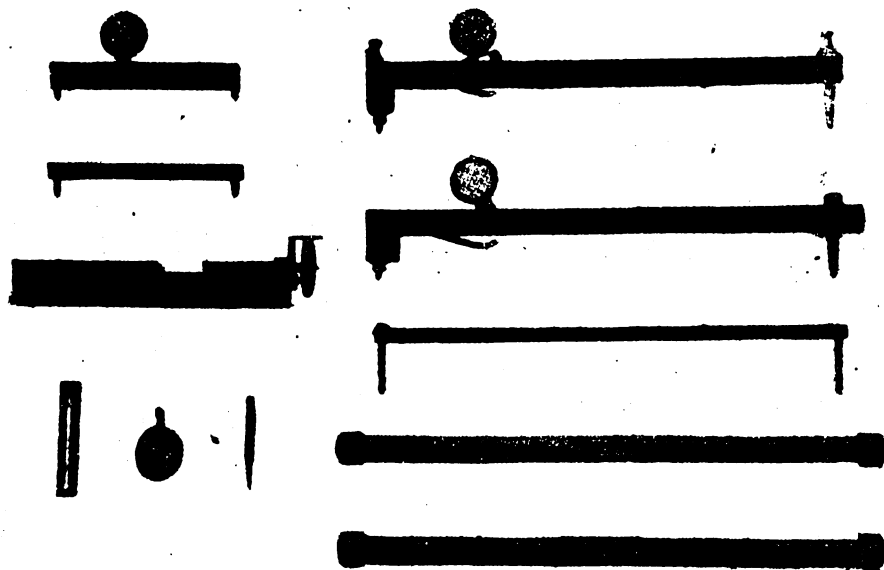


Fig. 2. — Apparecchi estensometrici.

ancora maggiore furono le osservazioni sul ponte ad arco, onde poterne dedurre conclusioni esaurienti, relative agli sforzi secondari prodotti dal fatto che tutti i collegamenti sono chiodati. Nel ponte ad arco si diede anche maggior importanza alle letture per carichi mobili, poichè esso veniva in genere percorso a velocità notevolmente maggiore dell'altro. Anche qui si ebbe buona concordanza fra valori teorici e valori misurati; cosa che si attribuisce specialmente, oltre che all'accuratezza dei calcoli, alla bontà degli strumenti, al grande numero di letture ed all'aver sempre applicato le correzioni per la temperatura.

Con gli stessi estensometri si riuscì anche a misurare gli spostamenti subito al passaggio dei carichi dalle cerniere d'imposta dell'arco. Utile fu pure il controllo dei controventi, in seguito al quale si poté compiere in essi qualche razionale modifica che ridusse di molto lo scuotimento che si verificava nel ponte al passaggio di treni veloci.

Interessante riuscì pure lo studio dell'arco sotto il solo peso proprio, studio culminante nella ricerca sperimentale della spinta in chiave, eseguita alterando ad arte la struttura e desumendo dalla variazione da ciò provocata negli sforzi in chiave la compressione ricercata. Fatto

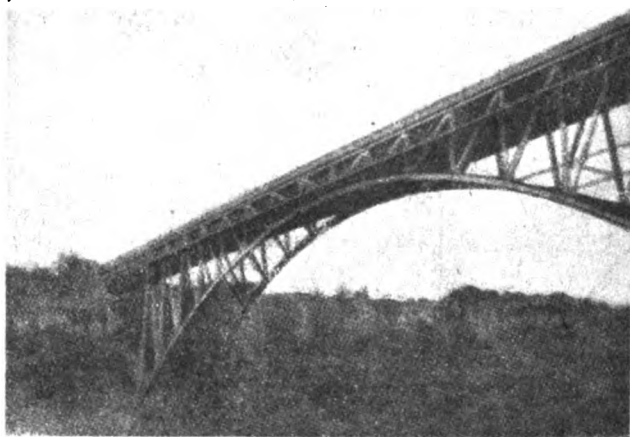


Fig. 3. - Vista del ponte ad arco a due cerniere della Grand Trunk Ry.

ciò, si poté discendere agli sforzi dovuti al peso proprio in tutte le membrature, e conseguentemente meglio proporzionare quelle deficienti. Si trovò pure utile modificare leggermente il collegamento in chiave, avvicinando così il comportamento dell'intero arco maggiormente a quello di una costruzione a tre cerniere.

(B. S.) L'opera annuale delle Commissioni d'ingegneria ferroviaria americana. (*Engineering News-Record*, 21 marzo 1918, pag. 547).

Diamo un breve riassunto delle conclusioni presentate dalle varie Commissioni alla *American Railway Engineering Association* nella riunione annuale del 1918 a Chicago.

La Commissione del corpo stradale si occupò principalmente del drenaggio dei piazzali e delle stazioni e propose vari tipi di fosse e cunicoli di scolo.

La Commissione della massicciata studiò tre tipi di massicciata per linee a semplice binario in rettilineo ed in curva e per linee a doppio binario in rettilineo, tutti dell'altezza di 60 cm., di cui 30 sotto le traverse. Essa si occupò anche delle modalità tecniche e contrattuali per l'esecuzione delle massicciate, per i materiali e per gli attrezzi e delle sollecitazioni provocate dal passaggio dei convogli.

La Commissione delle traverse, oltre che della possibilità attuale della loro sostituzione, si occupò del ricambio normale e degli effetti che hanno sulla durata delle traverse le piastrine e gli arpioni.

Fra le Commissioni più importanti è quella che ha per compito lo studio della rotaia; la quale è oggetto da qualche tempo in America di ricerche minuziose ma con risultati poco concordati. Si occupò nel 1918 specialmente della composizione dell'acciaio per i materiali di attacco, della scelta dei provini e dell'esecuzione delle prove a tensione, delle fenditure prodotte nelle rotaie e delle loro presunte cause, delle prove ad urto, delle prove su rotaie d'acciaio al manganese e della pressione che viene esercitata sulle rotaie nell'esercizio corrente.

La Commissione del binario presentò alcuni nuovi tipi di scambi e di intersezioni, ma si occupò pure del problema della conicità dei cerchioni in relazione al loro logoramento ed a quello delle rotaie, nonché dell'effetto dei treni celeri sulla manutenzione del binario e del materiale rotabile. La Commissione dei fabbricati principalmente si dedicò alle misure di sicurezza per il transito dei pedoni nelle stazioni.

La Commissione di ponti e strutture in legno, oltre che sul collegamento dei legnami, si fermò sulla convenienza comparativa di struttura in legno e in cemento armato.

La Commissione delle costruzioni murarie si dedicò esclusivamente al cemento armato, occupandosi di fondazioni a varie profondità ed in presenza d'acqua, con pali in cemento armato, sia gettati in opera, sia fuori opera; presentò anche qualche nuovo tipo di tombini in cemento armato e esaminò infine l'uso delle scorie nella formazione del conglomerato di cemento.

La Commissione degli attraversamenti e delle chiusure si occupò della soppressione dei passaggi a livello e dei diversi tipi di chiusure in uso.

La Commissione dei segnali studiò vari tipi nuovi di segnali per limitazione di velocità, prossimità di stazioni, attraversamenti a raso e simili, e propose una netta distinzione in due categorie: l'una comprendente i segnali fondamentali per la marcia dei treni, l'altra tutte le indicazioni accessorie.

Poco di notevole presentarono le Commissioni per regolamenti e organizzazione e per i problemi finanziari, ma si limitarono alla constatazione dei progressi conseguiti.

La Commissione delle stazioni studiò principalmente la buona utilizzazione e l'efficienza degli impianti di smistamento, carico, ecc., con particolare riguardo alle esigenze di guerra, e prendendo in considerazione speciale le stazioni terminali nei porti oceanici.

La Commissione delle costruzioni in ferro si dedicò alle opere mobili, come ponti girevoli

Scarse furono le conclusioni delle Commissioni per la conservazione delle risorse naturali, per i contratti, per l'economia d'esercizio e del lavoro. Delle altre mancarono le relazioni.

Il ponte di Poughkeepsie sull'Hudson venne eretto, attraverso numerose difficoltà ed interruzioni, fra il 1871 ed il 1888; è uno dei primi del tipo a mensola e si compone, come risulta dall'unito schema (fig. 1) di cinque campate principali e di una serie di campate secondarie d'approccio. La struttura principale è lunga m. 942,96, conta tre campate a mensola, due di m. 167,03 ed una di 166,42, alternate con due campate fisse di m. 160,01, e termina con due mensole di m. 61,23 compresi i due approcci. L'intera struttura è lunga m. 2062,60. Essa attraversa il fiume mantenendosi col piano del ferro a 65 m. d'altezza sul livello di piena. Le pile emergono con la parte muraria 10 m. dalle acque di piena, e sono immerse per 40 m. circa; furono fondate esclusivamente allo scoperto con opportune tute in legno. La soprastruttura originaria si componeva di due travi principali con l'interasse di 10 m. circa, sorreggenti il palco sulla loro briglia superiore. Il carico mobile massimo ammesso nei calcoli era di 4500 kg.-m., preceduto da due locomotive di 11 tonn. per asse. Nel 1906 il ponte venne rinforzato una prima volta aggiungendovi una terza trave principale, intermedia alle due, consolidando queste ultime ed aggiungendo un certo numero di trasversi. Così rinnovata, la struttura poteva sopportare un carico mobile di circa 5400 kg.-m., preceduto da due locomotive a quattro assi da 20,5 tonn. ciascuno e da un tender a quattro assi da 12,7 tonn. ciascuno. Compresi il rinforzo delle pile metalliche e delle travate d'approccio, questo primo lavoro richiese 13.650 tonn. d'acciaio.

Nel 1917, ritenuto il ponte in queste condizioni nuovamente insufficiente al traffico sempre più pesante, si procedette ad un secondo lavoro di rinforzo, in modo da renderlo atto al transito di un treno di 9000 kg.-m. preceduto da due locomotive Santa Fe del tipo più pesante (27 tonn. per asse). Fatti gli opportuni studi preliminari si concluse però che il rinforzo necessario sarebbe stato di entità tale da non riuscire più economicamente conveniente, tanto più tenuto conto dell'alto costo dei materiali metallici. Si decise allora di rinunciare al doppio binario e di adattare il ponte per il passaggio di un solo treno del tipo ora descritto. Ridotto così il programma, il lavoro da eseguire si limitava al rinnovo del palco e delle travi trasversali: queste però si progettaron in modo che, il giorno che si decidesse di rinnovare le travi principali per

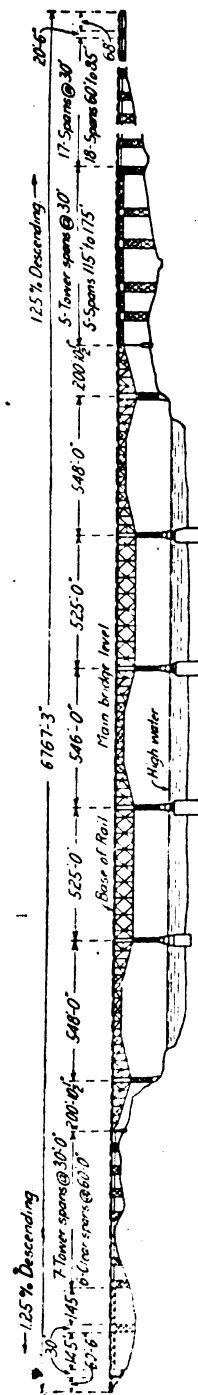


Fig. 1. --- Schema del ponte di Poughkeepsie.

Base of rail = piano di posa del ferro; Main bridge leve = parte centrale principale in orizzontale; High water = livello di piena; 1,25 % deconv. = diacosa dell'1,25 %; 6 clear spans 60'-0" = 6 campate di m. 18,30; (5) 0 (7) Lower spans 30'-0" = (5) 0 (7) campate superiori la larghezza delle pile a traliccio, di m. 9,15 ciascuna; 5 spans 116' to 175' = campate da m. 35,10 a 53,40; 18 spans 60' to 85' = 18 campate da m. 18,30 a 25,90; 17 spans 30' = 17 campate da m. 18,30; 67span'-3" = m. 206,2,60; 548'-0" = m. 167,03; 548'-0" = m. 166,42; 525'-0" = m. 160,01; 200'-10 1/2" = m. 61,23; 20'-0" = m. 6,25; 68' = m. 20,73; 145' = m. 44,20; 60'-0" = m. 18,44; 30' = 9,15.

riprendere l'esercizio a doppio binario col nuovo carico massimo, esse possano anche corrispondere a tale scopo.

Il vecchio palco si componeva di travi trasversali appoggiate sulla briglia superiore delle travi principali e collegate da quattro lungarine, che sopportano ciascuna una rotaia. Il nuovo palco conserva sostanzialmente lo stesso schema, solo che le travi trasversali sono costruite come travi continue sui tre appoggi dati dalle tre travi principali; però sufficientemente robuste per reggere il doppio binario con soli due appoggi d'estremità sulle eventuali future nuove due travi principali. Delle quattro lungarine previste, per ora se ne posero solo due e in corrispondenza del semplice binario centrale.

A questo lavoro principale fece seguito un rinforzo analogo, nelle linee generali, delle brevi travate costituenti l'approccio est (destra dello schema). Interessante è il rinforzo delle corrispondenti pile metalliche: queste in origine erano formate essenzialmente da due montanti che sostenevano le due travi principali, aggiunta la trave intermedia, se ne ottenne l'appoggio rinforzando le pile secondo il tipo della trave armata; ma non essendo ciò sufficiente per il se-

condo rinforzo si pensò da ultimo di riportare il peso del montante centrale, mediante due diagonali al piede dei montanti preesistenti, contribuendo così anche al controventamento dell'intera pila.

Notevole riuscì anche il consolidamento delle travate dell'approccio di sinistra (ovest), dove le due campate da m. 44,20 richiesero qualche studio speciale, dovuto alla loro conformazione a cerniere.

L'intero lavoro, eseguito dalla Strobel Steel Construction Cy. di Chicago, richiese dalla firma del contratto all'ultimazione soli diciotto mesi di lavoro.

PUBBLICAZIONI TEDESCHE

(B. S.) La stabilità delle sponde in relazione alla forza di trasporto dell'acqua. (*Schweizerische Bauzeitung*, 27 luglio 1918, pag. 34).

Riesce interessante questo articolo dell'ing. Steiger, di Berna, per i dati pratici che vi sono raccolti sul difficile argomento della protezione delle sponde mediante opere aderenti, visto che in merito poco di concreto esiste nella letteratura tecnica, mentre abbondano gli studi teorici sulla forza di trasporto ed erosione delle acque.

Per forza di trasporto l'autore ricorda che si deve intendere il prodotto $F = Hi$, dove H indica la profondità del corso d'acqua ed i la sua pendenza; prodotto che spesso si introduce nei calcoli dopo averlo moltiplicato per 1000. Tale definizione si fonda sul fatto osservato in pratica che l'entità delle escavazioni prodotte dai corsi d'acqua sulle sponde e sul fondo dipende appunto da tale prodotto, e si mantiene praticamente costante quando i due fattori variano l'uno in ragione inversa dell'altro. Sta però il fatto che tali fattori, per torrenti montani specialmente,

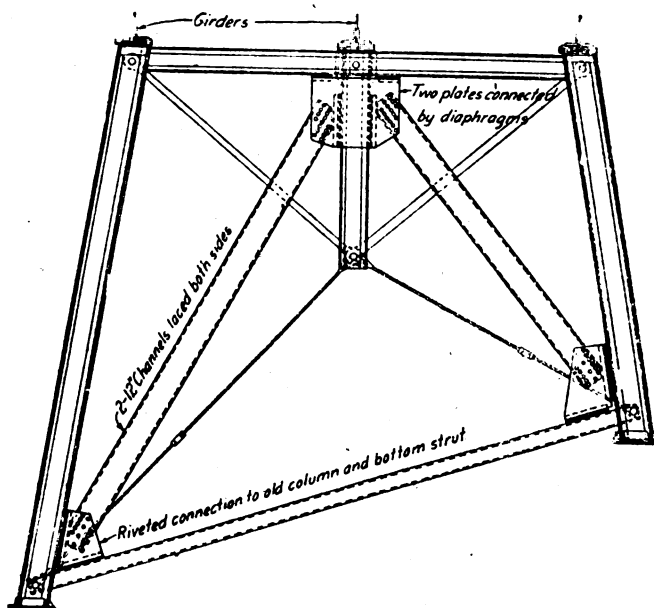


Fig. 2. — Rinforzo delle pile delle travate d'approccio.

Girders = travi principali; Two plates connected by diaphragm = due piastre collegate da diaframma; 2-12" channels laced both sides = 2 travi a [da 305 mm., collegate da ambedue le parti; Riveted connection to old column and bottom strut = collegamento chiodato con i vecchi montanti e col vecchio controventamento di base.

Forza di trasporto (Gruppo)	Corso d'acqua	PROFILO	Pendenza ‰	Profondità	Forza di trasporto kg./m. ³	Rivestimento delle sponde	Risultati ottenuti
1-5	Vari					Non rivestite	Applicato spesso con successo per fossi di suolo.
	Verdeggio pr. Agno.		2	2,50	5	Vimate	Resistente.
	Canale di Carcale pr. Gordola.		5	1,00	5	Fondo ricoperto di grossi ciottoli.	Resistente per canali in sabbia sottile.
5-10	Broye pr. Avanches		0.9	6,00	5	Rivestimento a secco su soglia in legno	Resistente.
	Broye pr. Payerne		1.6	5,00	8	Rivestimento a secco su fascine	Resistente.
10-20	Sensae pr. Thörishaus		7	2,70	17	Rivestimento su costruzione in legno	Resistente.
	Emme sotto Burgdorf		7	2,80	18	Costruzione in legno e fascine	Tipo antico, resistente, ma richiede molto legname.
	Inn nella alta Engadina		5	2,80	14	Rivestimento grezzo a secco	Resistente, se su fondo stabile. Soggetto a rigonfiamento per gelo ed a scalzamento della sabbia.
	Reusa pr. Seedorf		5	3,30	16	Rivestimento a secco	Resistente, se su fondo stabile.
	Peschavino pr. Le Prese		8	1,80	14	Muratura a secco	Resistente, se su fondo stabile.
	Sistemazione d. Tioino da Bellinzona al lago.		2.4	5	12	Muratura a secco	Fondo alle volte molto variabile. I massi, cadendo, formano scogliera e non vengono asportati dall'acqua.
20-30	Vedeggio pr. Bioggio		8	3	24	Scogliera	Resistente su fondo mobile.

NB. - Rasen = erba, Gesät = seminato; Faschinen Zwischenlagen = strati intermedi di fascine; Holz = legname.

sono difficilmente misurabili, soprattutto perchè la profondità è molto variabile, ed anche perchè ogni piena modifica sensibilmente l'alveo. Si devono pertanto considerare valori medi, o meglio raggruppare i casi possibili in un certo numero di tipi, compresi ciascuno fra un massimo ed un minimo di F . Così nelle unite tabelle riassuntive si sono considerati 9 gruppi per valori di F da 1 a 5, da 5 a 10, da 10 a 20, da 20 a 30, da 30 a 40, da 40 a 50, da 50 a 100, da 100 a 200 e da 200 a 300, valore praticamente massimo ammissibile, e si sono raccolti esempi recenti, ma tali da presentare un sufficiente periodo di esperienza.

La maggior parte dei danni alle sponde è causata da scalzamento delle difese; talvolta però l'acqua asporta anche blocchi in superficie ed interi rivestimenti, senza precedente scalzamento. È perciò importante, nella costruzione delle protezioni aderenti, di conformarle in modo che un eventuale scalzamento non ne debba determinare l'inevitabile rovina.

Circa il comportamento specifico delle diverse difese si può osservare quanto segue:

Difese in muratura a forte pendenza e formate di grossi blocchi si assestano in seguito a scalzamento del piede, senza sconnettersi eccessivamente. Rivestimenti e murature poco pen-

Forza di trasporto (Gruppo)	Corso d'acqua	PROFILO	Pendenza %	Profondità	Forza di trasporto kg./m. ²	Rivestimento delle sponde	Risultati ottenuti
30-40	Moesa pr. Lostallo		10	2,50	25	Muratura (a gradini)	Resistente su fondo abbastanza stabile.
	Glennier pr. Ilanz		12	3,00	36	Muratura	Resistente con qualche avallamento del fondo.
	Glennier pr. Vals		22	1,5	33	Muratura	Abbastanza resistente con fondo solido.
40-50	Landquart in Prättigau. Muratura vecchia		14	2,50	35	Muratura	Costruzione muraria precedente al 1910; resistente fino che non si verificò forte avallamento del fondo. Nel 1910 le pietre cadute vennero quasi totalmente asportate dall'acqua.
	Maggia pr. Locarno		5	8	40	Muratura (a gradini)	Occorrono frequenti restauri, causa i forti avallamenti del fondo. Le pietre staccate sono asportate dall'acqua.
	Plessur sotto Meiersboden		24	2	48	Muratura	Spesso rovinata in curva molto stretta, resistente altrove.
50-100	Brenno pr. Dongio		22	2	44	Muratura (a gradini)	Resistente su fondo stabile.
	Linth pr. Linthal		23	2,60	60	Muratura a secco, a forte pendenza, su zattera in legno.	Resistente su fondo stabile.
	Schaniela pr. Ascharina		60	1,00	60	Calcestruzzo rivestito in pietre; dal 1916.	Forti avallamenti del fondo fanno cadere la muratura in piccoli pezzi. Necessario consolidare il fondo.
100-200	Schaniela pr. Dalvazza		44	1,50	66	Muratura a secco	Distrutto ed asportato nel 1910; sostituito dal tipo precedente, con rivestimenti del fondo o robuste protezioni al piede.
	Brenno pr. Malvaglia		30	2,00	60	Muratura di grossi blocchi	Frequenti restauri al piede.
	Schächen pr. Spirigen		100	2,00	200	Muratura di grossi blocchi	Fondo in blocchi. La muratura venne di frequente danneggiata. Necessaria protezione del fondo.
200-300	Riale di Arvigo		250	1,00	250	Muratura di grossi lastroni di granito lavorata con cura.	Fondo in blocchi. Necessari frequenti restauri della muratura.
	Calancasca pr. Grono		40	4	160	Muratura a secco, in grossi lastroni.	Muratura in parte rotta, dovette rifarsi in malta, con forte protezione al piede.
	Rovana pr. Campo Val Maggia		200	1,50	300	Muratura a secco, costruita con cura in grossi massi di granito.	Primo strato in grossi blocchi, costruzione di resistenza insufficiente.

denti, se scalzate, lasciano cader singole pietre, e nei vuoti così formati l'acqua continua la sua opera di distruzione; contro tale pericolo può esser utile uno zatterone di legno, sempre consigliabile per difese poco pendenti, utile però anche per quelle più acclivi, perchè consolida la base e facilita l'eventuale ripresa delle fondazioni.

Murature, in malta resistono bene a piccoli scalzamenti; aumentando però il male,

finiscono per crollare improvvisamente, senza assestarsi, come più facilmente fanno quelle a secco. Si dà il caso che il riempimento di terra a ridosso del muro crollato venga dilavato e finisca nella corrente passando sotto le fondazioni del muro. Abbastanza resistenti sono i rivestimenti in lastre di conglomerato di cemento. Son buone le fascinate e le opere in legno, specialmente quando il fondo è molto variabile, ma non resistono ad elevate forze di trasporto.

Provenendo il pericolo per le opere aderenti delle sponde sempre dal basso, ci si è giustamente preoccupati in molti casi di proteggere e rendere fisso il fondo, o almeno di applicare una difesa mobile, adattabile da una parte al fondo variabile e dall'altra al rivestimento rigido della sponda. Nel primo tipo rientrano i rivestimenti completi del fondo i quali però, applicati su lunghi tratti, riescono assai costosi; più frequenti sono i dispositivi della seconda specie, consistenti in scogli al piede della sponda rivestita.

I massi impiegati in tali opere devono però essere sufficientemente grossi per non venire trascinati dall'acqua; essi poi offrono il secondo vantaggio che, costituendo una sponda assai scabra, riducono in corrispondenza la velocità dell'acqua notevolmente, in confronto al valore che questa assumerebbe con pareti lisce.

Spesso si è tentato di sostituire ai massi naturali massi artificiali in conglomerato di cemento; però con poco successo, venendo essi trasportati dalla corrente molto più facilmente dei primi; si sono avuti esempi di trasporto di blocchi in cemento del volume di 28 mc. Se ne cerca di spiegare la causa con la differenza di peso specifico: una pietra naturale del peso specifico di 2,8 tonn.-mc. nell'acqua ne pesa ancora 1,8; un masso di cemento, invece, di 2,2 tonn.-mc., nell'acqua ne pesa solo 1,2; il primo è cioè, nell'acqua, del 50 % più pesante del secondo e perciò molto più stabile.

A ciò si aggiunga che le superfici regolari dei massi artificiali offrono molto maggiore presa alla forza di trasporto dell'acqua, che non le superfici irregolari, spesso arrotondate, di quelli naturali. Blocchi artificiali arrotondati si sono infatti comportati meglio.

Si osservi infine che il conglomerato gettato in acqua difficilmente ha tempo di fare completa presa prima che sopraggiunga una piena, ed allora si sgretola facilmente. Conviene pertanto rivestire i massi artificiali gettati in acqua con una specie di paramento in pietre naturali.

In pianura si prestano benissimo quelle gabbionate in rete metallica riempite di grosse pietre, che sono notissime in Italia.

L'A. avverte da ultimo che i dati da lui esposti sono tutt'altro che esaurienti ed esprime l'augurio che il suo studio sia di incitamento ad ulteriori osservazioni. Nell'idraulica fluviale sono pericolosi i giudizi generalizzati; ogni corso d'acqua, prima che vi si esegua un'opera qualsiasi, va studiato profondamente ed individualmente.

Le misure preventive contro lo scorrimento delle rotaie dal punto di vista economico.

(*Zeitung des vereins deutscher Eisenbahnverwalt.*, 23 giugno 1918. Cenno negli *Annales des Ponts et Chaussées*, novembre-dicembre 1918, pag. 344).

L'A. esamina i diversi procedimenti adoperati per combattere lo scorrimento delle rotaie, richiamando le indicazioni dello Scheibe¹ e lo studio del Klutman.² Quest'ultimo stima che, impedendo lo scorrimento, si potrebbe economizzare dal 30 al 50 % nelle spese di manutenzione.

L'A. insiste sulla necessità di osservazioni comparative da parte delle amministrazioni ferroviarie per giungere a conclusioni attendibili.

¹ *Organ* del 1917, fascicolo 22.

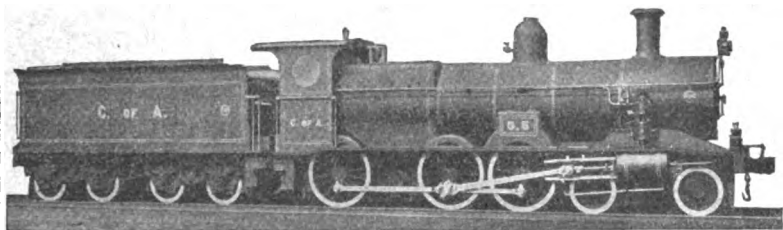
² *Verkehrstechnische Woche* del 19 settembre 1914.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:
BALDWIN-Philadelphia.



Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

1000 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

— TORINO —

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. 11-86

Commercio materiale elettrico in genere

Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione
Impianti linee di forza - Forni elettrici.

Officine Elettro-Meccaniche RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 4.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

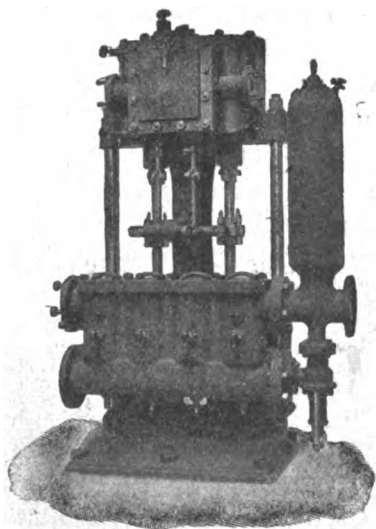
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO-POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

Forza di trasporto (Gruppo)	Corso d'acqua	PROFILO	Pendenza ‰	Profondità	Forza di trasporto kg./m. ²	Rivestimento delle sponde	Risultati ottenuti
1-5	Vari					Non rivestite	Applicato spesso con successo per fossi di scolo.
	Verdeggio pr. Agno.		2	2,50	5	Viminate	Resistente.
	Canale di Carcale pr. Gordola.		5	1,00	5	Fondo ricoperto di grossi ciottoli.	Resistente per canali in sabbia sottile.
5-10	Broye pr. Avanches		0,9	6,00	5	Rivestimento a secco su soglia in legno	Resistente.
	Broye pr. Payerne		1,6	5,00	8	Rivestimento a secco su fascine	Resistente.
10-20	Sense pr. Thörishaus		7	2,70	17	Rivestimento su costruzione in legno	Resistente.
	Emme sotto Burgdorf		7	2,80	18	Costruzione in legno e fascine	Tipo antico, resistente, ma richiede molto legname.
	Inn nella alta Engadina		5	2,80	14	Rivestimento grezzo a secco	Resistente, se su fondo stabile. Soggetto a rigonfiamento per gelo ed a scalzamento della sabbia.
	Reuss pr. Seedorf		5	3,30	16	Rivestimento a secco	Resistente, se su fondo stabile.
	Poschiavino pr. Le Prese		8	1,80	14	Muratura a secco	Resistente, se su fondo stabile.
	Sistemazione d. Ticino da Bellinzona al lago.		2,4	5	12	Muratura a secco	Fondo alle volte molto variabile. I massi, cadendo, formano scogliera e non vengono asportati dall'acqua.
20-30	Veduggio pr. Bioggio		8	3	24	Scogliera	Resistente su fondo mobile.

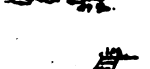
NB. - Rasen = erba, Gesät = seminato; Faschinen Zwischenlagen = strati intermedi di fascine; Holz = legname.

sono difficilmente misurabili, soprattutto perchè la profondità è molto variabile, ed anche perchè ogni piena modifica sensibilmente l'alveo. Si devono pertanto considerare valori medi, o meglio raggruppare i casi possibili in un certo numero di tipi, compresi ciascuno fra un massimo ed un minimo di F . Così nelle unite tabelle riassuntive si sono considerati 9 gruppi per valori di F da 1 a 5, da 5 a 10, da 10 a 20, da 20 a 30, da 30 a 40, da 40 a 50, da 50 a 100, da 100 a 200 e da 200 a 300, valore praticamente massimo ammissibile, e si sono raccolti esempi recenti, ma tali da presentare un sufficiente periodo di esperienza.

La maggior parte dei danni alle sponde è causata da scalzamento delle difese; talvolta però l'acqua asporta anche blocchi in superficie ed interi rivestimenti, senza precedente scalzamento. È perciò importante, nella costruzione delle protezioni aderenti, di conformarle in modo che un eventuale scalzamento non ne debba determinare l'inevitabile rovina.

Circa il comportamento specifico delle diverse difese si può osservare quanto segue:

Difese in muratura a forte pendenza e formate di grossi blocchi si assestano in seguito a scalzamento del piede, senza sconnettersi eccessivamente. Rivestimenti e murature poco pen-

Forza di trasporto (Gruppo)	Corso d'acqua	PROFILO	Pendenza %	Profondità	Forza di trasporto kg./m. ²	Rivestimento delle sponde	Risultati ottenuti
30-40	Moesa pr. Lostallo		10	2,50	25	Muratura (a gradini)	Resistente su fondo abbastanza stabile.
	Glennner pr. Ilanz		12	3,00	36	Muratura	Resistente con qualche avallamento del fondo.
	Glennner pr. Vals		22	1,5	33	Muratura	Abbastanza resistente con fondo solido.
	Landquart in Prättigau. Muratura vecchia		14	2,50	35	Muratura	Costruzione muraria precedente al 1910; resistente fino che non si verificò forte avallamento del fondo. Nel 1910 le pietre cadute vennero quasi totalmente asportate dall'acqua.
40-50	Maggia pr. Locarno		5	8	40	Muratura (a gradini)	Occorrono frequenti restauri, causa i forti avallamenti del fondo. Le pietre staccate sono asportate dall'acqua.
	Plessur sotto Melersboden		24	2	48	Muratura	Spesso rovinata in curva molto stretta, resistente altrove.
	Brenno pr. Dongio		22	2	44	Muratura (a gradini)	Resistente su fondo stabile.
	Linth pr. Linthal		23	2,60	60	Muratura a secco, a forte pendenza, su zattera in legno.	Resistente su fondo stabile.
50-100	Schaniela pr. Ascharina		60	1,00	60	Calcestruzzo rivestito in pietre; dal 1916.	Forti avallamenti del fondo fanno cadere la muratura in piccoli pezzi. Necessario consolidare il fondo.
	Schaniela pr. Dalvazza		44	1,50	66	Muratura a secco	Distrutto ed asportato nel 1910; sostituito dal tipo precedente, con rivestimenti del fondo o robuste protezioni al piede.
	Brenno pr. Malvaglia		30	2,00	60	Muratura di grossi blocchi	Frequenti restauri al piede.
	Schächen pr. Spirigen		100	2,00	200	Muratura di grossi blocchi	Fondo in blocchi. La muratura venne di frequente danneggiata. Necessaria protezione del fondo.
100-200	Riale di Arvigo		250	1,00	250	Muratura di grossi lastroni di granito lavorata con cura.	Fondo in blocchi. Necessari frequenti restauri della muratura.
	Calancasca pr. Grono		40	4	160	Muratura a secco, in grossi lastroni.	Muratura in parte rotta, dovette rifarsi in malta, con forte protezione al piede.
	Rovana pr. Campo Val Maggia		200	1,50	300	Muratura a secco, costruita con cura in grossi massi di granito.	Primo strato in grossi blocchi, costruzione di resistenza insufficiente.

denti, se scalzate, lasciano cader singole pietre, e nei vuoti così formati l'acqua continua la sua opera di distruzione; contro tale pericolo può esser utile uno zatterone di legno, sempre consigliabile per difese poco pendenti, utile però anche per quelle più acclivi, perchè consolida la base e facilita l'eventuale ripresa delle fondazioni.

Murature in malta resistono bene a piccoli scalzamenti; aumentando però il male,

finiscono per crollare improvvisamente, senza assestarsi, come più facilmente fanno quelle a secco. Si dà il caso che il riempimento di terra a ridosso del muro crollato venga dilavato e finisca nella corrente passando sotto le fondazioni del muro. Abbastanza resistenti sono i rivestimenti in lastre di conglomerato di cemento. Son buone le fascinate e le opere in legno, specialmente quando il fondo è molto variabile, ma non resistono ad elevate forze di trasporto.

Provenendo il pericolo per le opere aderenti delle sponde sempre dal basso, ci si è giustamente preoccupati in molti casi di proteggere e rendere fisso il fondo, o almeno di applicare una difesa mobile, adattabile da una parte al fondo variabile e dall'altra al rivestimento rigido della sponda. Nel primo tipo rientrano i rivestimenti completi del fondo i quali però, applicati su lunghi tratti, riescono assai costosi; più frequenti sono i dispositivi della seconda specie, consistenti in scogli al piede della sponda rivestita.

I massi impiegati in tali opere devono però essere sufficientemente grossi per non venire trascinati dall'acqua; essi poi offrono il secondo vantaggio che, costituendo una sponda assai scabra, riducono in corrispondenza la velocità dell'acqua notevolmente, in confronto al valore che questa assumerebbe con pareti lisce.

Spesso si è tentato di sostituire ai massi naturali massi artificiali in conglomerato di cemento; però con poco successo, venendo essi trasportati dalla corrente molto più facilmente dei primi; si sono avuti esempi di trasporto di blocchi in cemento del volume di 28 mc. Se ne cerca di spiegare la causa con la differenza di peso specifico: una pietra naturale del peso specifico di 2,8 tonn.-mc. nell'acqua ne pesa ancora 1,8; un masso di cemento, invece, di 2,2 tonn.-mc., nell'acqua ne pesa solo 1,2; il primo è cioè, nell'acqua, del 50 % più pesante del secondo e perciò molto più stabile.

A ciò si aggiunga che le superfici regolari dei massi artificiali offrono molto maggiore presa alla forza di trasporto dell'acqua, che non le superfici irregolari, spesso arrotondate, di quelli naturali. Blocchi artificiali arrotondati si sono infatti comportati meglio.

Si osservi infine che il conglomerato gettato in acqua difficilmente ha tempo di fare completa presa prima che sopraggiunga una piena, ed allora si sgretola facilmente. Convien pertanto rivestire i massi artificiali gettati in acqua con una specie di paramento in pietre naturali.

In pianura si prestano benissimo quelle gabbionate in rete metallica riempite di grosse pietre, che sono notissime in Italia.

L'A. avverte da ultimo che i dati da lui esposti sono tutt'altro che esaurienti ed esprime l'augurio che il suo studio sia di incitamento ad ulteriori osservazioni. Nell'idraulica fluviale sono pericolosi i giudizi generalizzati; ogni corso d'acqua, prima che vi si esegua un'opera qualsiasi, va studiato profondamente ed individualmente.

Le misure preventive contro lo scorrimento delle rotaie dal punto di vista economico.

(*Zeitung des vereins deutscher Eisenbahnverwaltung*, 23 giugno 1918. Cenno negli *Annales des Ponts et Chaussées*, novembre-dicembre 1918, pag. 344).

L'A. esamina i diversi procedimenti adoperati per combattere lo scorrimento delle rotaie, richiamando le indicazioni dello Scheiße¹ e lo studio del Klutman.² Quest'ultimo stima che, impedendo lo scorrimento, si potrebbe economizzare dal 30 al 50 % nelle spese di manutenzione.

L'A. insiste sulla necessità di osservazioni comparative da parte delle amministrazioni ferroviarie per giungere a conclusioni attendibili.

¹ *Organ* del 1917, fascicolo 22.

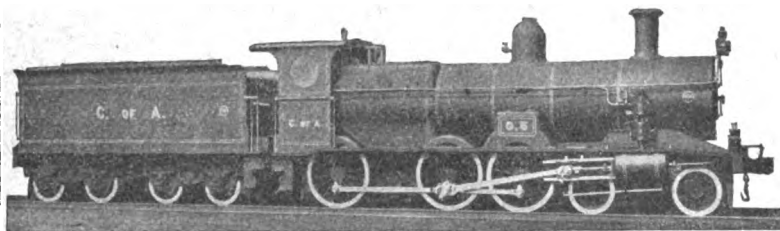
² *Verkehrstechnische Woche* del 19 settembre 1914.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile*.

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 45.

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:
BALDWIN-Philadelphia.



Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street, LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

— TORINO —

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. II-86

Commercio materiale elettrico in genere

Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione
Impianti linee di forza - Forni elettrici.

Officine Elettro-Meccaniche RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 4.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

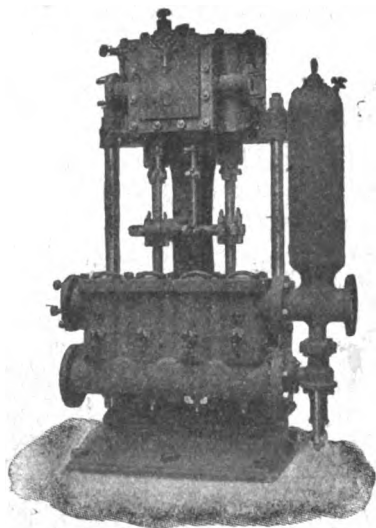
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO-POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA
Ing. NICOLA ROMEO & C.

Capitale L. 50.000.000, interamente versato

TUTTE LE FORME PIÙ PERFETTE DI PRODUZIONE E DI APPLICAZIONE MECCANICA DELL'ARIA COMPRESSA.

Compressori dalle più piccole alle più grandi potenze - Impianti di perforazione meccanica ad aria compressa - Utensili pneumatici per miniere, cave, officine e fonderie - Perforatrici - Tagliatrici.

MACCHINARIO PER COSTRUZIONI, PER MINIERE, PORTI, FERROVIE, STRADE - Escavatrici - Spaccapietre - Rulli schiaccianti.

SONDE PER TRIVELLAZIONI ALLE PIÙ GRANDI PROFONDITÀ - Impresa per sondaggi.

MOTORI INDUSTRIALI a benzina, petrolio, olio pesante.

LOCOMOTIVE E MATERIALE FERROVIARIO FISSO E ROTABILE.

MACCHINE AGRICOLE - TRATTRICI.

OSSIGENO - IDROGENO.

OFFICINE A MILANO E A SARONNO

Sede: MILANO - Via Paleocapa, n. 6

Telegrammi: Ingersoran-Milano

FILIALI { ROMA - Via Carducci, 3
NAPOLI - Via Medina, 61

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

PUBBLICATA A CURA DEL

Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

COL CONCORSO DELL'AMMINISTRAZIONE DELLE

FERROVIE DELLO STATO

Comitato Superiore di Redazione.

Ing. Comm. L. BARZANÒ - Direttore Generale della Società Mediterranea.

Ing. Comm. E. CAIRO.

Ing. Comm. A. CALDERINI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. G. L. CALISSE.

Ing. Comm. C. CROVA - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Gr. Uff. L. GREPPI - Capo Servizio Principale delle FF. SS.

Ing. Comm. G. GRILLO - Capo Servizio Lavori delle FF. SS.

Ing. P. LANINO - Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

Ing. Comm. V. MARGOTTA - Capo Servizio Costruzioni delle FF. SS.

Ing. Comm. F. SCHUPFER.

Ing. Gr. Uff. C. SEGRÈ.

Segretario del Comitato: Ing. Cav. NESTORÈ GIOVENE - Ispettore delle FF. SS.

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE presso il "Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani",
ROMA - VIA POLI, N. 29 — TELEFONO 21-18.

SOMMARIO

	Pag.
PROBLEMI FERROVIARI ITALIANI - CONFERENZA DELLA PACE (Conferenza tenuta dall'ing. Pietro Lanino presso il Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani la sera del 3 maggio 1919).	197
STUDIO GEOGNOSTICO DELLA FRANA CHE INVESTÌ IL 19 FEBBRAIO 1919 LO SBocco PALERMO DELLA GALLERIA DI TUSA E LA GALLERIA DI APPROCCIO (LINEA PALERMO-MESSINA) - CRITERI PER LA DEVIATIONE PROVVISORIA E PER QUELLA DEFINITIVA (Nota dell'ing. Claudio Segrè).	214
LA LOCOMOTIVA A GRANDE VELOCITÀ IN FRANCIA DAL 1878 AL 1914	228
INFORMAZIONI E NOTIZIE:	
Il Congresso di Marina Mercantile e di Navigazione Interna a Venezia, p. 227 — Le indennità in carbone della Germania, p. 227.	
LIBRI E RIVISTE	236
La temperatura massima nei lunghi sotterranei e nei pozzi di grande profondità. Tentativi per una formola empirica. — L'organizzazione di molti uffici americani. — Sistema di carri per cannone da 168 tonn. circa. — Carrozze speciali per trasporto di truppa.	

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA.

Spazio a disposizione della

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA
GIO. ANSALDO & C.

SEDE LEGALE ROMA
SEDE AMMINISTRATIVA E INDUSTRIALE GENOVA

CAPITALE L. 500.000.000 INTERAMENTE VERSATO

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

Gli articoli che pervengono ufficialmente alla *Rivista* da parte delle Amministrazioni ferroviarie aderenti ne portano l'esplicita indicazione insieme col nome del funzionario incaricato della redazione dell'articolo.

Problemi Ferroviari Italiani - Conferenza della Pace

Conferenza tenuta dall'ing. PIETRO LANINO presso il Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani
la sera del 3 maggio 1919

*Eccellenze, Signore e Signori,
Egregi Colleghi,*

Il collega ing. Pietri ha voluto esporvi brevemente l'origine e lo scopo di questa conferenza. Di alcune pratiche che ebbi occasione a svolgere a Parigi, presso la nostra Delegazione per la pace, su invito o di iniziativa nostra, a nome del Collegio, personalmente, ma per alcune questioni sorretto dal competente studio di nostri soci — ing. Calisse — o di benemeriti funzionari ferroviari — avv. Garofolini, ebbi occasione di riferire sommariamente, al mio ritorno ai colleghi del Consiglio direttivo del nostro Collegio. Ai colleghi parve che fosse nel momento attuale opportuno il portare a conoscenza del pubblico i termini generali di tali questioni. Eccomi a porre in atto il desiderio dei colleghi.

Avanti di entrare in materia mi sia consentita una semplice constatazione di fatto.

A Parigi ebbi la soddisfazione di vedere comprese nel loro giusto valore, non particolare, ma generale alcune delle questioni di cui ci occuperemo stasera. Ho potuto sentirmi dichiarare dall'amico on. Ossoinak, deputato di Fiume, che nella sua conferenza col presidente Wilson furono appunto le considerazioni d'ordine tecnico-economico, fra cui principalissime quelle di natura ferroviaria, che più particolarmente sembrarono fare impressione — purtroppo non sembra tuttavia abbastanza fortunata — sulla mente — ostinata sempre ai nostri danni — del Presidente americano. La circostanza mi risultò confermata nel seguito da dichiarazioni di giornalisti americani.

Il fatto è naturale per chi conosce, anche appena superficialmente, la mentalità americana. Esso dovrebbe servire però di norma ai nostri negozianti. Esso certo valorizza ad ogni modo degnamente le questioni nostre e dovrebbe più degnamente farne apprezzare l'importanza in tutta l'azione dei nostri uomini

di Governo; il che punto non è, ancora oggi, malgrado tutto; nè per le questioni all'esterno, nè per quelle all'interno.

Entriamo ora in argomento. Esamineremo le varie questioni, ad una, ad una; partitamente; diremo grado per grado, in senso ascendente. Ascendente verso la valorizzazione ideale, nazionale, delle questioni stesse.

LINEA 45° PARALLELO. — Di che si tratti voi tutti sapete perfettamente. Lo schema che vi proietto meglio lo precisa nelle sue linee generali.¹

Intesa nel suo complesso totale, la linea del 45° parallelo significa congiungimento diretto, di Bordeaux — scalo in Europa del traffico transatlantico americano — con l'Oriente balcanico, con Odessa — centro di smistamento per il Mar Nero del traffico d'Oriente. — Concepita, sinceramente, in questo suo concetto generale la Bordeaux-Odessa precisa, chiaro, il suo carattere fondamentale di linea di penetrazione americana sull'Europa... ed oltre.

La linea del 45° parallelo diviene così l'equivalente americano, moventesi da Ovest ad Est, in senso trasversale all'Europa, della Amburgo-Costantinopoli-Bagdad, longitudinale, questa, da Nord a Sud; la sperata, e non raggiunta, *Mitteleuropa*.

Bordeaux è oggi in mano, si può dire, ancora, agli americani, i quali spingono la loro azione sino nel cuore del sistema ferroviario francese, a Digione, avendo essi costruito il raddoppio di tale linea. Gli americani si sono impossessati per mezzo di loro industriali (casa Morgan) del sistema e delle concessioni ferroviarie serbo-jugoslave e tendono a farsene assegnare ufficialmente il controllo dalla Conferenza di Parigi. Su questa questione ritornerò più ampiamente in seguito.

L'affinità di funzione delle due linee in esame — Bordeaux-Odessa, Amburgo-Costantinopoli — si accentua ancor più nei riguardi mediterranei. Ciò è di particolare interesse per l'Italia, nazione eminentemente mediterranea, più che mai ora, dopo la guerra superata; quale dovrebbe escire consolidata dalla pace non ancora vinta, purtroppo, a Parigi; ove il diritto nostro ci è invece contestato dal *sacro egoismo* altrui. Noi questo affermammo quale principio; essi lo applicano a beneficio proprio nel fatto.

La Amburgo-Costantinopoli allacciando il Mare del Nord direttamente al Mar Nero ed all'estremo Oriente, tagliava fuori il Mediterraneo. Era la continuazione, per via di terra, della politica delle antiche repubbliche anseatiche; avversa sempre, sostanzialmente, alla politica mediterranea, gloria e forza delle antiche repubbliche marinare nostre.

La Bordeaux-Odessa, mutato nome, mutata direzione, mutata origine, riesce allo stesso risultato. Esclude il Mediterraneo; ne sminuisce la funzione che la natura ad esso riserva: di grande bacino di smistamento commerciale e demografico mondiale.

La importanza di questa funzione mediterranea chiaramente dimostrano aver compresa nell'interesse loro gli Inglesi, quando chiedono Beyrouth quale loro

¹ Non possiamo riprodurre il *cliché* relativo causa il persistente sciopero dei zincografi. (N. d. R.).

scalo, e con Beyrouth la circostante regione siriana; sostenendo appunto la necessità di dare alla linea di Bagdad, cioè al traffico inglese dal Golfo Persico e dalle Indie, una testa d'estremità in Europa, sicura.

La linea del 45° parallelo prende è vero contatto col Mediterraneo a circa il suo mezzo; a Venezia e Trieste. Sotto questo riguardo essa presenta un particolare interesse per l'Italia. Noi possiamo portualmente servire detta linea, risparmiando sulle destinazioni verso l'Oriente, in provenienza dalla stessa America, oltre la metà del percorso ferroviario. Ciò per i trasporti di merci ha importanza somma. Ma in tal caso non è più a parlare di linea del 45° parallelo, ma più semplicemente di linea di penetrazione adriatica nei Balcani od in Oriente. Diverso è quindi l'argomento da quello ora particolarmente in esame.

La linea del 45° parallelo ha una funzione effettivamente organica, e quindi utile, come linea di rapido trasporto viaggiatori e posta, specialmente, verso l'Oriente. In questo riguardo certamente una volta costituita regolare l'esercizio con servizi celeri Bordeaux tenderà a divenire lo scalo diretto dei servizi celeri fra l'America, i Balcani, l'Oriente europeo e lo stesso Estremo Oriente. Ciò a detrimento evidente dei traffici mediterranei, non vi ha dubbio; per quanto lo scalo base dei grandi servizi celeri transatlantici tenda pur sempre a rimanere fissato ai porti inglesi occidentali; nè Bordeaux offra condizioni di navigazione e di concentramento di traffici tale da autorizzare a considerarlo un centro di attrazione prevalente di tale particolare traffico. Nel caso dei traffici ordinari invece questa diminuzione dell'azione mediterranea sarebbe in parte artificiosa, certamente di danno all'Italia, quindi per doppia ragione si deve cercare correggerla da parte nostra. La via l'ho già accennata. Valorizzare in quanto possibile nei riguardi della nuova linea, Venezia e Trieste, quali scali intermedi; verso oriente ed anche verso occidente.¹

EMIGRAZIONE BALCANICA. — Abbiamo accennato al Mediterraneo non solo quale centro di smistamento del commercio mondiale, ma anche quale centro di smistamento etnico. Questo grande bacino nostro del Mediterraneo fu infatti sempre, sin dal giorno che si sperde nella nebbia dei tempi, più lontani, la grande strada delle grandi trasmissioni dei popoli nel sistema asiatico-africano-europeo.

Mediterranea, prima che ellenica, e latina poi, fu la civiltà nostra e mediterranea è essenzialmente il carattere nostro come popolazioni europee e pel quale specialmente vanno le genti nostre, distinte dalle razze « ariane » venute d'Asia e installatesi specialmente nel centro dell'Europa continentale.

Anche oggi mantiene il Mediterraneo questo suo carattere di grande bacino di concentramento del movimento emigratorio europeo. L'Europa per quanto vecchia « dà e non riceve » uomini, come osserva il Rinaudo (*Il Mediterraneo*). Su oltre due milioni di emigranti europei all'anno, più della metà è di emigrazione mediterranea.

¹ In questo senso già la nostra Direzione generale del traffico del Ministero dei Trasporti ha presa un'opportuna iniziativa stabilendo col 16 giugno un servizio settimanale (direttissimo) Trieste-Brindisi-Taranto (scopi militari)-Alessandria d'Egitto (piroscafo *Helonan* del Lloyd Triestino).

L'Italia può essere interessata da questo movimento migratorio europeo non soltanto per l'emigrazione propria importantissima come ben noto, ma anche come transito di emigranti. L'intensità di questo movimento varia dai 10 ai 25 mila emigrati all'anno. Sono in prevalenza balcanici litoranei, che trovano più comodo il transito per l'Italia; con sbarco a Ancona, Bari e Brindisi; imbarco a Genova (America del Sud), Napoli (America del Nord). Ciò anche per l'assenza di collegamenti ferroviari di detta costa verso l'interno.

Il movimento per l'America del Nord è in prevalenza sensibile (ingegnere A. De Sanctis, dott. A. Landra, *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane*, giugno-luglio 1918). Queste cifre di transitati per l'Italia sono minime, in confronto al grande movimento migratorio balcanico. Questo col sistema politico-ferroviario di avanti guerra, per i paesi balcanici si orientava verso Nord. Nel 1913 su circa 195.000 emigranti austriaci¹ oltre 112.000 si imbarcano nei porti settentrionali di Germania: Amburgo e Brema; 50.000 circa vanno distribuiti fra Anversa e Rotterdam; l'imbarco a Trieste è di soli 13.394 emigranti ed a Fiume di 587. L'Havre ne riceve oltre 7000. I 120.000 emigranti ungheresi del 1913, si distribuiscono fra gli stessi porti in proporzione quasi uguale. Amburgo e Brema 70.000; Anversa e Rotterdam 18.000, Fiume 20.000, Havre oltre 6000.

Il blocco dei porti del Nord contro quelli del Mediterraneo è evidente. La funzione dei porti mediterranei ed adriatici rimane soffocata in riguardo al movimento emigratorio dell'Europa Orientale, dal blocco austro-tedesco. I nuovi orientamenti della politica europea conseguenti alla guerra dovrebbero conferire pure a questo movimento di emigrazione nuovo orientamento; cioè dirigerlo sui porti adriatici e mediterranei. La linea del 45° parallelo dovrebbe a questo contribuire, in quanto essa caratterizza lo spostamento da Est ad Ovest, cioè verso Italia e Francia, e verso il Mediterraneo — Adriatico in questo compreso — dall'andamento da Sud a Nord — cioè verso la Germania e verso il Mare del Nord — che tutto il sistema dei trasporti ferroviari dall'Oriente riceveva prima impresso dalla attrazione germanica. Siamo però in campo anche di concorrenza di tariffe, di tariffe ferroviarie e marittime combinate; qui entrano in gioco anche eventuali concorrenze politiche, conflitti di gruppi di navigazione di nazionalità diversa. La nostra politica dovrebbe quindi essere oltremodo vigile ed accorta al riguardo. Lo è? Ne dubito.¹

Il trasporto transoceanico degli emigranti incomincia ora infatti, a quanto sembra, ad interessare in modo particolarissimo la banca marinara inglese ed americana, come prima particolarmente interessava quella tedesca. Nè la cosa è solo di oggi. Lo *Shipbuilding* del 1° maggio avverte pure che già prima della guerra la *Cunard* aveva organizzato un servizio anglo-ungherese per trasporto transoceanico di emigranti da Fiume. Ciò per spiegare che Fiume interessa anche... agli inglesi. Non avevamo bisogno di essere rischiarati al riguardo. Oltre la *Cunard* vi è ora anche la *Canadian Pacific*; il cui intervento al riguardo lascia ancora

¹ Notizie recenti dall'America pongono in evidenza una circostanza che al riguardo ha il suo valore, per quanto il fenomeno interessato possa essere di natura transitoria. Si ha in luogo di emigrazione verso l'America, il ritorno degli emigranti, 400.000 nel 1° semestre 1919 con oltre 50.000 italiani. Inoltre la Cunard Line stabilisce un servizio New York-Patrasso.

molte penombre, molto poco chiarite, malgrado le smentite ufficiali americane ed inglesi.

Non intendo con questo avere qui, questa sera, esaurito questa capitale questione della necessità di un chiaro e sincero programma di politica interalleata di trasporti ferroviari e marittimi in quanto relativa al trasporto degli emigranti degli antichi Stati dell'Austria-Ungheria; è però evidente che la questione va posta e speriamo sia opportunamente proposta e soddisfacentemente risolta a Parigi. Soddisfacentemente, nel senso di un'equa valorizzazione dei porti adriatici e mediterranei, in sostituzione di quelli germanici e nordici in genere.¹

EXPRESS-ORIENT. — La linea del 45°; — modificata nel suo capo linea estremo occidentale europeo; spostandosi questo verso Nord, da Bordeaux ai porti inglesi — viene ridotta alla proporzione e funzione più modesta, ma più concreta, di linea semplicemente europea, diviene cioè il surrogato interalleato dell'Express-Orient, di vecchia, ed auguriamoci di trapassata memoria, già passante per Vienna e Budapest. Così intesa però — e così lo è nel suo attuale inizio di effettivo esercizio — la linea del 45° parallelo anzi che gravitare specialmente verso l'estremo Occidente — Bordeaux e Atlantico — riesce a questi solo come con una sua propaggine estrema complementare, ma il suo vero centro di attrazione e confluenza di traffici è il Nord-Ovest d'Europa: Parigi e Londra.

L'importanza «italiana» della soluzione interalleata così data all'Orient-Express è evidente. Il grande servizio di allacciamento fra l'Occidente e l'Oriente d'Europa viene ora a gravitare sull'Italia, via Bordeaux-Torino per le provenienze dall'Atlantico e dal Portogallo, Spagna ed Ovest di Francia; per la via Sempione-Milano per le provenienze da Londra e Parigi e Bruxelles.

Milano diviene uno dei due fuochi del sistema, punto di confluenza delle linee dell'occidente d'Europa.

Completato il congiungimento del sistema ferroviario bosniaco fra Serajewo e il sistema Salonicco-Atene per Uskub; il nodo ferroviario di Brod tenderebbe a divenire l'altro fuoco, del sistema. Brod sarebbe, nei rispetti dell'Express-Orient, l'equivalente, verso oriente, di Milano, verso occidente. Punto cioè di biforcazione sulle due grandi direttive orientali, su Costantinopoli-Atene per Salonicco dal lato di Sud, su Belgrado-Bucarest-Mar Nero superiormente.

È possibile condurre Fiume in diretto allacciamento ferroviario con Serajewo? Problema tecnicamente non insuperabile. Arduo invece forse politicamente, almeno al momento attuale. Nulla però impedisce che col tempo molte cose abbiano a mutarsi e ad accomodarsi.² Il più diretto collegamento dell'Express-Orient col Sud dei Balcani e con Salonicco ed oltre potrebbe in tal caso essere ottenuto via Fiume anzi che via Zagabria. Trieste sostituirebbe

¹ Vediamo invece gli Alleati approvvigionare Praga da Amburgo anzichè da Trieste.

² Alla riunione a Bordeaux di questi giorni per la linea in parola è pure intervenuto, in rappresentanza di Fiume, l'Antoni; che ebbe precisamente a fare opportune dichiarazioni in questo senso. Dichiarazioni che ebbero non soltanto il consenso, ma il plauso di tutti i presenti.

in tal caso Brod come nodo orientale del sistema dell'*Orient*. I due fuochi di questi sarebbero in mano nostra.

È questa una lontana possibilità che prospettiamo. È però una possibilità, che anche se può spiacciare ad altri, può giovare a noi ed ha in suo favore anche ragioni di interesse generale. I programmi giusti ed utili vanno proposti in tempo, e perseguiti con fermezza e continuità d'azione. Qui si propone più che altro la questione. Ci sembra valga lo studiarla e se del caso tenerla presente per l'avvenire.

GOTTARDO E SEMPIONE. — Gottardo e Sempione sono sotto parecchi riguardi concorrenti nel rispetto dell'Italia. Il raffronto delle rispettive zone di influenza lo dimostra.¹ La zona, attuale, del Sempione è inegabilmente ristretta. Al Sempione sono connessi pure molti interessi francesi. Il Loetschberg è infatti linea territorialmente svizzera, ma di iniziativa e capitali francesi, ed il Loetschberg tende più precisamente ad allargare sempre più la zona d'influenza verso l'interno francese e finitimo renano-belga a favore del Sempione.

L'annessione dell'Alsazia e Lorena alla Francia, che fa d'altra parte pure di Basilea una nuova stazione internazionale direttamente franco-svizzera, rende possibile tutta una nuova sistemazione della rete ferroviaria della regione. Il nuovo orientamento di questa tenderà piuttosto al Sempione — via Loetschberg — che non al Gottardo.

La Francia ha quindi tutto l'interesse — proprio — e non solo la Francia, ma pure l'Inghilterra — di svalutare il Gottardo anche in riguardo all'Italia. Essa ha pieno interesse ad avvicinare in quanto più possibile il mercato francese, ed allontanare per converso quello tedesco, dal mercato italiano. La concorrenza si svolge non soltanto agendo sullo sviluppo materiale delle linee, ma pure sul loro gravame di tariffe. Ogni trattamento convenzionale, in favore dei trasporti fra Italia e Germania attraverso al Gottardo, è quindi opposto all'interesse francese.²

Occorre essere sinceri, per essere chiari e risolutivi. Soprattutto non bisogna avere falsi pudori e dannose reticenze. Ognuno *tira l'acqua al suo mulino*.

La Francia tira dalla sua; l'Inghilterra aiuta; ma noi dobbiamo pure tirar dalla nostra; specialmente poi quando dalla parte nostra sta, come in questo caso, il diritto. Il *sacro egoismo* noi lo facciamo troppo a parole. Popoli di retori, per noi esso rimane una bella figura retorica; un'affermazione di energia verbale. Forse per tradurlo in atto occorre uno sforzo, d'opera, eccessivo; una concezione troppo ferma e sicura della politica « realistica ». Gli altri però lo applicano e come! Difendiamo quindi a viso aperto e fermamente l'interesse nostro.

¹ Per la stessa ragione sopra riportata dobbiamo rinunciare a riprodurre il grafico. (N. d. R.)

² Non solo francesi, ma anche inglesi. Infatti l'*Economist*, 1° marzo, svolse questa tesi peregrina. « La Svizzera vuol liberarsi dall'obbligo delle tariffe basse sul Gottardo, perchè queste le riescono gravose — è nell'interesse di tutti i paesi del Nord, che desiderano esportare in Italia, far del loro meglio (utmost) per cancellare la validità del trattato esistente colla Germania. — Di conseguenza è stato proposto che la Lega delle Nazioni debba autorizzare la Svizzera a rimborsare la Germania, liberando così la Svizzera dal giogo intollerabile posto sul Gottardo dalla Germania ». Avete capita l'antifona? E l'Italia? Naturalmente « *quantité négligeable* ».

Per la costruzione del Gottardo diedero notevole contributo finanziario Italia e Germania. Intervenne colla Svizzera apposita convenzione, colla quale si riconobbe pure all'Italia il diritto a particolare trattamento di favore in materia di tariffe. Dei tre contraenti, uno, la Germania, è un vinto. Vinto però dall'Intesa, non dalla Svizzera. Questa cerca ad ogni modo di liberarsi dal vincolo contratto e la Francia la sostiene in questo. Padronissimi, ma sino ad un certo punto soltanto. L'altro contraente siamo noi. La Francia non c'entra nella convenzione. E noi siamo precisamente pure noi fra i vincitori. La soluzione logica è evidente. La convenzione a tre può trasformarsi in convenzione a due — Italia e Svizzera. — La Germania può cedere all'Italia i suoi diritti, computandosi nella quota di indennità di guerra da essa dovuta, la sua compartecipazione al Gottardo. Estromettere la Germania, vinta, può essere proposto e mandato ad effetto. Estromettere l'Italia, vincitrice, sarebbe un vero controsenso, un'enormità, del tutto degna delle odierne compromissioni parigine. In questo senso si è recisamente affermato il nostro Collegio presso il nostro Governo, a Parigi, su chiara relazione del collega Calisse. In questo senso dobbiamo noi oggi, più che mai confermarci.

SÜDBAHN. — Su 1500 chilometri circa che la vittoria aggiunge alla rete ferroviaria italiana, come pertinenti alle terre redente, 500 chilometri circa fanno parte della rete privata della Südbahn.

Questa è Società anonima, austriaca, di intitolazione, ma con forte partecipazione di capitale francese. Le azioni della Südbahn sono infatti curate dall'*Office national des valeurs mobilières* di Francia; ed a lato del Consiglio d'amministrazione di Vienna, della Società stessa, risiede a Parigi un Comitato, francese, di amministrazione.

La soluzione più semplice, e più logica, in riguardo alla Südbahn, per l'Italia, sarebbe quella adottata nel trattato di Francoforte del 1871, fra Francia e Germania, per regolare il trapasso a quest'ultima delle ferrovie dell'Alsazia e Lorena. Pure quelle linee erano di proprietà privata. Esse però figurarono pel loro valore di 325 milioni di franchi, circa, ci sembra, nella famosa indennità dei 5 miliardi, pagata dalla Francia alla Germania. In rispetto a questa non comparve che lo Stato francese. La situazione colle società private fu regolata dalla Francia, internamente a sè.

Identico trattamento si potrebbe ora applicare, ripetiamo, nei nostri rapporti colla Südbahn; ma vi è nella soluzione austro-ungarica attuale una innegabile complicazione dei termini del problema; ciò specialmente perchè dallo sfacelo generale dell'Impero Danubiano, sono derivati molteplici e svariati stati nati o nascenti di evanescente responsabilità di guerra. Inoltre gli accennati interessi francesi rendono ancor più complessa e forse rendono impossibile la soluzione diretta, accennata, tipo Francoforte.

Rimane allora il riscatto. Questo non sembra presentarsi in condizioni difficili, almeno nei riguardi dell'onere finanziario.

Mi riferisco in proposito ad un esauriente studio sulla questione comparso di recente sulla *Ingegneria Italiana* a cura dell'avv. Garofolini, egregio funzio-

L'Italia può essere interessata da questo movimento migratorio europeo non soltanto per l'emigrazione propria importantissima come ben noto, ma anche come transito di emigranti. L'intensità di questo movimento varia dai 10 ai 25 mila emigrati all'anno. Sono in prevalenza balcanici litoranei, che trovano più comodo il transito per l'Italia; con sbarco a Ancona, Bari e Brindisi; imbarco a Genova (America del Sud), Napoli (America del Nord). Ciò anche per l'assenza di collegamenti ferroviari di detta costa verso l'interno.

Il movimento per l'America del Nord è in prevalenza sensibile (ingegnere A. De Sanctis, dott. A. Landra, *Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane*, giugno-luglio 1918). Queste cifre di transitati per l'Italia sono minime, in confronto al grande movimento migratorio balcanico. Questo col sistema politico-ferroviario di avanti guerra, per i paesi balcanici si orientava verso Nord. Nel 1913 su circa 195.000 emigranti austriaci oltre 112.000 si imbarcano nei porti settentrionali di Germania: Amburgo e Brema; 50.000 circa vanno distribuiti fra Anversa e Rotterdam; l'imbarco a Trieste è di soli 13.394 emigranti ed a Fiume di 587. L'Havre ne riceve oltre 7000. I 120.000 emigranti ungheresi del 1913, si distribuiscono fra gli stessi porti in proporzione quasi uguale. Amburgo e Brema 70.000; Anversa e Rotterdam 18.000, Fiume 20.000, Havre oltre 6000.

Il blocco dei porti del Nord contro quelli del Mediterraneo è evidente. La funzione dei porti mediterranei ed adriatici rimane soffocata in riguardo al movimento emigratorio dell'Europa Orientale, dal blocco austro-tedesco. I nuovi orientamenti della politica europea conseguenti alla guerra dovrebbero conferire pure a questo movimento di emigrazione nuovo orientamento; cioè dirigerlo sui porti adriatici e mediterranei. La linea del 45° parallelo dovrebbe a questo contribuire, in quanto essa caratterizza lo spostamento da Est ad Ovest, cioè verso Italia e Francia, e verso il Mediterraneo — Adriatico in questo compreso — dall'andamento da Sud a Nord — cioè verso la Germania e verso il Mare del Nord — che tutto il sistema dei trasporti ferroviari dall'Oriente riceveva prima impresso dalla attrazione germanica. Siamo però in campo anche di concorrenza di tariffe, di tariffe ferroviarie e marittime combinate; qui entrano in gioco anche eventuali concorrenze politiche, conflitti di gruppi di navigazione di nazionalità diversa. La nostra politica dovrebbe quindi essere oltremodo vigile ed accorta al riguardo. Lo è? Ne dubito.¹

Il trasporto transoceanico degli emigranti incomincia ora infatti, a quanto sembra, ad interessare in modo particolarissimo la banca marinara inglese ed americana, come prima particolarmente interessava quella tedesca. Nè la cosa è solo di oggi. Lo *Shipbuilding* del 1° maggio avverte pure che già prima della guerra la *Cunard* aveva organizzato un servizio anglo-ungherese per trasporto transoceanico di emigranti da Fiume. Ciò per spiegare che Fiume interessa anche... agli inglesi. Non avevamo bisogno di essere rischiarati al riguardo. Oltre la *Cunard* vi è ora anche la *Canadian Pacific*; il cui intervento al riguardo lascia ancora

¹ Notizie recenti dall'America pongono in evidenza una circostanza che al riguardo ha il suo valore, per quanto il fenomeno interessato possa essere di natura transitoria. Si ha in luogo di emigrazione verso l'America, il ritorno degli emigranti, 400.000 nel 1° semestre 1919 con oltre 50.000 italiani. Inoltre la *Cunard Line* stabilisce un servizio New York-Patrasso.

molte penombre, molto poco chiarite, malgrado le smentite ufficiali americane ed inglesi.

Non intendo con questo avere qui, questa sera, esaurito questa capitale questione della necessità di un chiaro e sincero programma di politica interalleata di trasporti ferroviari e marittimi in quanto relativa al trasporto degli emigranti degli antichi Stati dell'Austria-Ungheria; è però evidente che la questione va posta e speriamo sia opportunamente proposta e soddisfacentemente risolta a Parigi. Satisfacientemente, nel senso di un'equa valorizzazione dei porti adriatici e mediterranei, in sostituzione di quelli germanici e nordici in genere.¹

EXPRESS-ORIENT. — La linea del 45°; — modificata nel suo capo linea estremo occidentale europeo; spostandosi questo verso Nord, da Bordeaux ai porti inglesi — viene ridotta alla proporzione e funzione più modesta, ma più concreta, di linea semplicemente europea, diviene cioè il surrogato interalleato dell'Express-Orient, di vecchia, ed anguriamoci di trapassata memoria, già passante per Vienna e Budapest. Così intesa però — e così lo è nel suo attuale inizio di effettivo esercizio — la linea del 45° parallelo anzi che gravitare specialmente verso l'estremo Occidente — Bordeaux e Atlantico — riesce a questi solo come con una sua propaggine estrema complementare, ma il suo vero centro di attrazione e confluenza di traffici è il Nord-Ovest d'Europa: Parigi e Londra.

L'importanza «italiana» della soluzione interalleata così data all'Orient-Express è evidente. Il grande servizio di allacciamento fra l'Occidente e l'Oriente d'Europa viene ora a gravitare sull'Italia, via Bordeaux-Torino per le provenienze dall'Atlantico e dal Portogallo, Spagna ed Ovest di Francia; per la via Sempione-Milano per le provenienze da Londra e Parigi e Bruxelles.

Milano diviene uno dei due fuochi del sistema, punto di confluenza delle linee dell'occidente d'Europa.

Completato il congiungimento del sistema ferroviario bosniaco fra Serajewo e il sistema Salonico-Atene per Uskub; il nodo ferroviario di Brod tenderebbe a divenire l'altro fuoco, del sistema. Brod sarebbe, nei rispetti dell'Express-Orient, l'equivalente, verso oriente, di Milano, verso occidente. Punto cioè di biforcazione sulle due grandi direttive orientali, su Costantinopoli-Atene per Salonico dal lato di Sud, su Belgrado-Bucarest-Mar Nero superiormente.

È possibile condurre Fiume in diretto allacciamento ferroviario con Serajewo? Problema tecnicamente non insuperabile. Arduo invece forse politicamente, almeno al momento attuale. Nulla però impedisce che col tempo molte cose abbiano a mutarsi e ad accomodarsi.² Il più diretto collegamento dell'Express-Orient col Sud dei Balcani e con Salonico ed oltre potrebbe in tal caso essere ottenuto via Fiume anzi che via Zagabria. Trieste sostituirebbe

¹ Vediamo invece gli Alleati approvvigionare Praga da Amburgo anzichè da Trieste.

² Alla riunione a Bordeaux di questi giorni per la linea in parola è pure intervenuto, in rappresentanza di Fiume, l'Antoni; che ebbe precisamente a fare opportune dichiarazioni in questo senso. Dichiarazioni che ebbero non soltanto il consenso, ma il plauso di tutti i presenti.

in tal caso Brod come nodo orientale del sistema dell'*Orient*. I due fuochi di questi sarebbero in mano nostra.

È questa una lontana possibilità che prospettiamo. È però una possibilità, che anche se può spiacciare ad altri, può giovare a noi ed ha in suo favore anche ragioni di interesse generale. I programmi giusti ed utili vanno proposti in tempo, e perseguiti con fermezza e continuità d'azione. Qui si propone più che altro la questione. Ci sembra valga lo studiarla e se del caso tenerla presente per l'avvenire.

GOTTARDO E SEMPIONE. — Gottardo e Sempione sono sotto parecchi riguardi concorrenti nel rispetto dell'Italia. Il raffronto delle rispettive zone di influenza lo dimostra.¹ La zona, attuale, del Sempione è innegabilmente ristretta. Al Sempione sono connessi pure molti interessi francesi. Il Loetschberg è infatti linea territorialmente svizzera, ma di iniziativa e capitali francesi, ed il Loetschberg tende più precisamente ad allargare sempre più la zona d'influenza verso l'interno francese e finitimo renano-belga a favore del Sempione.

L'annessione dell'Alsazia e Lorena alla Francia, che fa d'altra parte pure di Basilea una nuova stazione internazionale direttamente franco-svizzera, rende possibile tutta una nuova sistemazione della rete ferroviaria della regione. Il nuovo orientamento di questa tenderà piuttosto al Sempione — via Loetschberg — che non al Gottardo.

La Francia ha quindi tutto l'interesse — proprio — e non solo la Francia, ma pure l'Inghilterra — di svalutare il Gottardo anche in riguardo all'Italia. Essa ha pieno interesse ad avvicinare in quanto più possibile il mercato francese, ed allontanare per converso quello tedesco, dal mercato italiano. La concorrenza si svolge non soltanto agendo sullo sviluppo materiale delle linee, ma pure sul loro gravame di tariffe. Ogni trattamento convenzionale, in favore dei trasporti fra Italia e Germania attraverso al Gottardo, è quindi opposto all'interesse francese.²

Occorre essere sinceri, per essere chiari e risolutivi. Soprattutto non bisogna avere falsi pudori e dannose reticenze. Ognuno *tira l'acqua al suo mulino*.

La Francia tira dalla sua; l'Inghilterra aiuta; ma noi dobbiamo pure tirar dalla nostra; specialmente poi quando dalla parte nostra sta, come in questo caso, il diritto. Il *sacro egoismo* noi lo facciamo troppo a parole. Popoli di retori, per noi esso rimane una bella figura retorica; un'affermazione di energia verbale. Forse per tradurlo in atto occorre uno sforzo, d'opera, eccessivo; una concezione troppo ferma e sicura della politica « realistica ». Gli altri però lo applicano e come! Difendiamo quindi a viso aperto e fermamente l'interesse nostro.

¹ Per la stessa ragione sopra riportata dobbiamo rinunciare a riprodurre il grafico. (N. d. R.)

² Non solo francesi, ma anche inglesi. Infatti l'*Economist*, 1° marzo, svolse questa tesi peregrina. « La Svizzera vuol liberarsi dall'obbligo delle tariffe basse sul Gottardo, perchè queste le riescono gravose — è nell'interesse di tutti i paesi del Nord, che desiderano esportare in Italia, far del loro meglio (utmost) per cancellare la validità del trattato esistente colla Germania. — Di conseguenza è stato proposto che la Lega delle Nazioni debba autorizzare la Svizzera a rimborsare la Germania, liberando così la Svizzera dal giogo intollerabile posto sul Gottardo dalla Germania ». Avete capita l'antifona? E l'Italia? Naturalmente « *quantité négligeable* ».

Per la costruzione del Gottardo diedero notevole contributo finanziario Italia e Germania. Intervenne colla Svizzera apposita convenzione, colla quale si riconobbe pure all'Italia il diritto a particolare trattamento di favore in materia di tariffe. Dei tre contraenti, uno, la Germania, è un vinto. Vinto però dall'Intesa, non dalla Svizzera. Questa cerca ad ogni modo di liberarsi dal vincolo contratto e la Francia la sostiene in questo. Padronissimi, ma sino ad un certo punto soltanto. L'altro contraente siamo noi. La Francia non c'entra nella convenzione. E noi siamo precisamente pure noi fra i vincitori. La soluzione logica è evidente. La convenzione a tre può trasformarsi in convenzione a due — Italia e Svizzera. — La Germania può cedere all'Italia i suoi diritti, computandosi nella quota di indennità di guerra da essa dovuta, la sua compartecipazione al Gottardo. Estromettere la Germania, vinta, può essere proposto e mandato ad effetto. Estromettere l'Italia, vincitrice, sarebbe un vero controsenso, un'enormità, del tutto degna delle odierne compromissioni parigine. In questo senso si è recisamente affermato il nostro Collegio presso il nostro Governo, a Parigi, su chiara relazione del collega Calisse. In questo senso dobbiamo noi oggi, più che mai confermarci.

SÜDBAHN. — Su 1500 chilometri circa che la vittoria aggiunge alla rete ferroviaria italiana, come pertinenti alle terre redente, 500 chilometri circa fanno parte della rete privata della Südbahn.

Questa è Società anonima, austriaca, di intitolazione, ma con forte partecipazione di capitale francese. Le azioni della Südbahn sono infatti curate dall'*Office national des valeurs mobilières* di Francia; ed a lato del Consiglio d'amministrazione di Vienna, della Società stessa, risiede a Parigi un Comitato, francese, di amministrazione.

La soluzione più semplice, e più logica, in riguardo alla Südbahn, per l'Italia, sarebbe quella adottata nel trattato di Francoforte del 1871, fra Francia e Germania, per regolare il trapasso a quest'ultima delle ferrovie dell'Alsazia e Lorena. Pure quelle linee erano di proprietà privata. Esse però figurarono pel loro valore di 325 milioni di franchi, circa, ci sembra, nella famosa indennità dei 5 miliardi, pagata dalla Francia alla Germania. In rispetto a questa non comparve che lo Stato francese. La situazione colle società private fu regolata dalla Francia, internamente a sè.

Identico trattamento si potrebbe ora applicare, ripetiamo, nei nostri rapporti colla Südbahn; ma vi è nella soluzione austro-ungarica attuale una innegabile complicazione dei termini del problema; ciò specialmente perchè dallo sfacelo generale dell'Impero Danubiano, sono derivati molteplici e svariati stati nati o nascituri di evanescente responsabilità di guerra. Inoltre gli accennati interessi francesi rendono ancor più complessa e forse rendono impossibile la soluzione diretta, accennata, tipo Francoforte.

Rimane allora il riscatto. Questo non sembra presentarsi in condizioni difficili, almeno nei riguardi dell'onere finanziario.

Mi riferisco in proposito ad un esauriente studio sulla questione comparso di recente sulla *Ingegneria Italiana* a cura dell'avv. Garofolini, egregio funzio-

nario delle Ferrovie dello Stato. Studio che il nostro Collegio ferroviario si è fatto un dovere comunicare al nostro Governo, a Parigi, che ha mostrato gradirlo.

L'esercizio della Südbahn è in *deficit* dal 1889 al 1911. Nel bilancio 1912-1913 compare una piccola eccedenza attiva, d'esercizio. Nemmeno due milioni di corone. Tanto piccola da consentire un dividendo del 0,55 per cento. Tanto modesto, irrisorio, questo che non viene distribuito, ma passato semplicemente al fondo di riserva. Vi furono esercizi nei quali dovettero pure sospendersi gli ammortamenti delle obbligazioni.

Scoppiò la guerra mentre si stava precisamente preparando la svalutazione del capitale della Südbahn. Si trattava di ridurre a 200 il valore dei titoli — nominale di 500 — quotato in Borsa fra 315 e 310, secondo la natura del titolo.¹

Un riscatto quindi della quota parte del capitale afferente alle linee passate in nostra proprietà non dovrebbe essere difficile e tanto meno eccessivamente oneroso. Si tratta però di condurlo, se del caso, con sicurezza di vedute rapidamente a termine. Sono queste questioni tali, che più che giacciono intentate, più si complicano. L'esperienza dei tardivi e gravosi riscatti nel 1860 e 1866 dovrebbe ammonirci e guidarci al riguardo.

RETE FERROVIARIA JUGOSLAVA. — Il problema della Südbahn non rimane però circoscritto alla semplice questione del riscatto, accennata. La rete stessa forma tuttora la ossatura fondamentale delle grandi comunicazioni ferroviarie austro-ungariche, specialmente verso l'Italia e Trieste. La Ala-Innsbruck, la Franzenfeste-Villach-Klagenfurt-Marburg, l'allacciamento Udine-Trieste-Fiume con St. Peter, e quello successivo di St. Peter con Lubiana-Zagabria-Vienna-Budapest, fanno tutte parte del sistema della Südbahn (fig. 1). Come viene sistemata questa nel nuovo assetto dei vari stati usciti dalla monarchia austro-ungarica? Sino a qual punto il controllo francese sulla Südbahn, bancario sino ad ora, potrà ampliarsi in un controllo economico e politico, accoppiandosi se del caso, all'altro controllo, che si afferma bancariamente definito, e che si minaccia di consolidare per via politica, con pieno riconoscimento ufficiale alla Conferenza; vale a dire il controllo degli Stati Uniti sulle ferrovie jugoslave a traverso un mandato di organizzazione delle stesse?

Vi è un'antitesi d'interessi? Occorre questa proporre sincera, e cordialmente ricercarne la soluzione. Ciò a scanso di soprese e screzi futuri. In questo caso però la questione non vediamo come e perchè debba esorbitare dalla pura e semplice questione della Südbahn e della eventuale partecipazione in essa di capitali alleati, in giusto equilibrio, secondo i rispettivi legittimi diretti interessi di traffico. Ciò nella ipotesi che la Südbahn debba permanere a situazione di guerra liquidata. Chè c'entrino in tutto questo gli americani non comprendiamo, o meglio comprendiamo anche troppo!

¹ Recenti notizie confermano essersi mantenuto questo stato di crisi della Südbahn durante la guerra; mantenendosi il bilancio in persistente *deficit*.

I giornali americani non hanno infatti menomamente fatto segreto di un accordo — già da tempo definito — fra la banca Morgan ed il governo serbo per un finanziamento da parte americana delle ferrovie serbo-croate-slovene. A Parigi è stata insinuata, di iniziativa inglese, una proposta di organizzazione — leggi controllo — alleato sulle ferrovie degli Stati minori, per la quale appunto le ferrovie della Jugoslavia sarebbero affidate in... organizzazione agli Stati Uniti d'America.

Che cosa rappresenta il sistema ferroviario in parola? Un cuneo, perfetto, incastrato in tutto il sistema ferroviario della zona orientale dell'Europa, per staccare nettamente l'Est d'Europa dall'Ovest; controllare specialmente tutti i

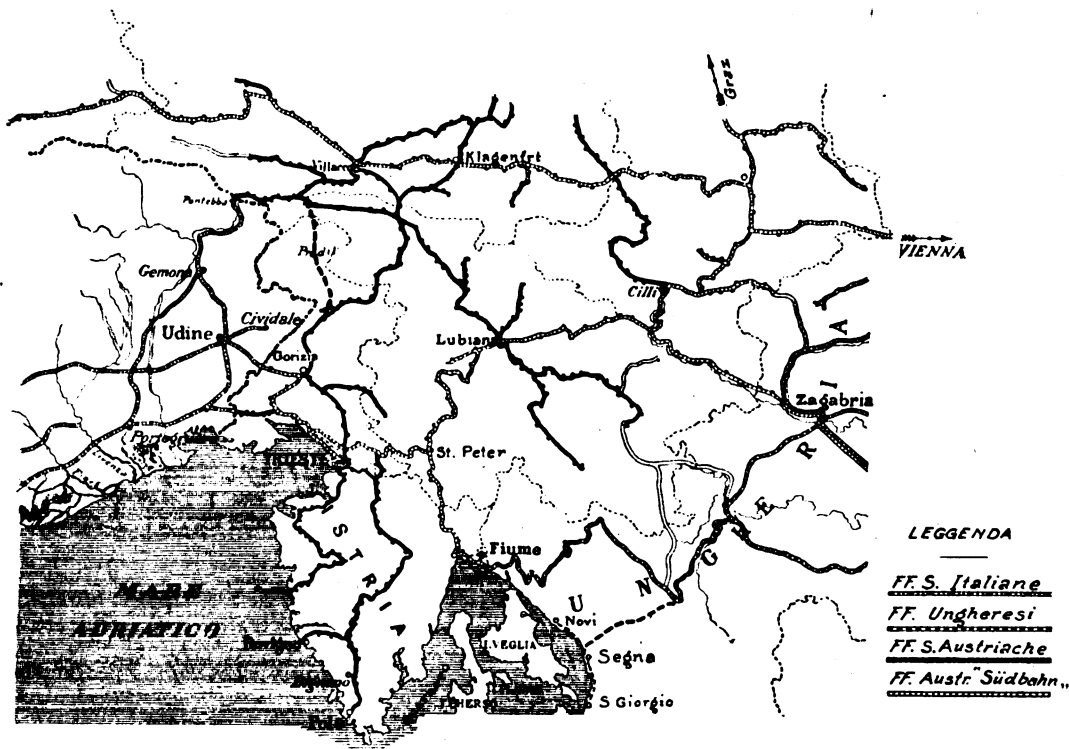


Fig. 1.

collegamenti dell'Europa occidentale sui Balcani e sull'Oriente. È così tutto un controllo economico e politico su tutta una larga parte delle nuove attività europee che si stabilisce attraverso il controllo ferroviario, per affidarlo in mani... americane. Ma è pure una via di potente penetrazione commerciale ed industriale che così si apre agli interessi americani, ed affigliati, in tutta la porzione orientale d'Europa.

Perché una simile penetrazione economica, un simile controllo politico, possa adempersi a pieno, non è però sufficiente avere in mano il sistema ferroviario; occorre che al coltello vada unito il suo manico, ed in questo caso il manico è il porto.

Ecco, egregi colleghi e signori, la genesi sincera, quale almeno a me appare, e i fatti lo confermano, dell'insistenza... americana, perché al sistema ferroviario

jugoslavo siano dati sbocchi portuali indipendenti, liberi. Liberi ben s'intende soltanto nei riguardi dell'Italia: ma ben diversamente liberi quando si parli di controlli più o meno internazionali.

La Svizzera, paese ben altrimenti evoluto, politicamente ed economicamente, che non il non ancora stabilizzato felicissimo Regno S. H. S.; paese in pieno e continuo sviluppo industriale; vive, prospera e progredisce, perfettamente, senza avere alcun porto suo. Si serve di Genova, italiana; di Marsiglia francese; e si giova anzi della concorrenza.

Il Consorzio autonomo di Genova tratta per riservare alla Svizzera persino una zona sua propria del porto. Tutto ciò senza pensare che alla Svizzera occorra un porto suo, e politicamente suo.

Affannosa diviene quindi la ricerca per dare alla Croazia un altro porto, con ferrovie proprie, se Fiume dovesse divenire italiana; com'essa indubbiamente diverrà, per fede e volontà di popolo. La necessità di tutto ciò è puro artificio. Delle soluzioni proposte mi riservo un rapido cenno fra breve.

Stando sempre alla questione del controllo ferroviario in parola, due punti di dettaglio, ma di particolare interesse nostro, credo doveroso qui accennare in modo speciale.

Il collegamento di Trieste con Villach incappa, sia pure per non lungo tratto, in territorio jugoslavo. Occorre svincolarlo da questa soggezione. Il governo d'Austria aveva già studiato, nei riguardi economici di Trieste, una accorciatoia sopra Canale; su Tarvis per il *Predil*. Occorre dare immediato effetto a questo provvedimento, ora anche per considerazioni politiche.

Il nodo ferroviario di St. Peter è decisivo pel collegamento su Lubiana, sia di Trieste, che di Fiume. Lubiana e l'interno che ad essa fa capo, sono entro la zona d'influenza dei due porti. Il controllo del nodo di St. Peter ci deve essere assicurato territorialmente; ferroviariamente il nostro controllo dovrebbe estendersi, per assicurare a Trieste e Fiume la loro funzione, anche oltre St. Peter, oltre allo stesso confine geografico, possibilmente sino a Lubiana stessa, per dare alla questione in parola una soluzione organica.¹

¹ Purtroppo invece ora si minaccia di sottrarre anche territorialmente — non vogliamo nemmeno supporre si parli anche di sottrarlo ferroviariamente — il nodo di St. Peter all'Italia. Il *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani* ha il 1 giugno u. s. votato il seguente ordine del giorno, che fu telegrafato d'urgenza a S. E. V. E. Orlando a Parigi:

I Delegati di Categoria e Circonscrizione del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, riuniti in Roma il giorno 1 giugno 1919 in assemblea generale:

considerata la situazione che ai nostri traffici portuali adriatici e annessi traffici ferroviari si verrebbe a creare con la prospettata soluzione di Fiume e relativo porto: e sistema ferroviario sino a St. Peter, deferiti alla Società delle Nazioni;

mentre riaffermano la pura italianità della città di Fiume ed il suo pieno diritto ad annettersi liberamente, come da sua espressa volontà, all'Italia;

constatata l'intima indissolubile connessione, nel regime dell'Adriatico Superiore, del Porto di Fiume con quello di Venezia e di Trieste;

avvertono grave la minaccia non soltanto su Fiume, ma pure su Trieste stessa, qualora deplorabili acquiescenze, in rinuncia a quanto fattoci diritto dal patto di Londra, consentissero di sottrarre il sistema ferroviario al nuovo territorio nazionale, per sottoporlo, al malcerto ed infido controllo internazionale;

che ad ogni modo a garantire la libertà ed il coordinamento dei traffici portuali di Fiume e Trieste,

L'estrema insidia poi alla libertà dei nostri allacciamenti ferroviari orientali, ci viene tesa, col minacciato assorbimento nella Jugoslavia di Villach e Klagenfurt.

Non basta a questo riguardo la minaccia, consacrata alla Conferenza, di definire l'*aggiudicazione* di queste terre, puramente tedesche, di fronte agli appetiti jugoslavi su di esse, ad un plebiscito.

La minaccia è divenuta in questi giorni più esplicita e diretta; le truppe serbe hanno tentato un colpo di mano, di sorpresa — fortunatamente andato a vuoto, per ora — contro queste regioni precisamente.¹

Villach in mano ai jugoslavi, col centro ferroviario controllato, significa la nostra linea diretta Udine-Vienna, per Pontebba, stessa tagliata dal controllo di simili fedelissimi amici; significa la stessa conca di Tarvis resa inutile, e con questo compromessa la stessa efficacia del Predil.

SOLUZIONI PER UN PORTO INDIPENDENTE JUGOSLAVO NELL'ADRIATICO SUPERIORE. — Adunque, per le ragioni di penetrazione politica ed economica americana, accennate: se Fiume diviene italiana, bisogna che il blocco-americano (Morgan-Cunard Line-Canadian Pacific R. R.) abbiano un porto indipendente, in mano propria, attraverso il dominio territoriale jugoslavo, per condurre a dovere la penetrazione balcanica. Questa la sostanza della ricerca di « una soluzione indipendente » di Fiume, circa la quale si va affannando in questi giorni con tanta sollecitudine delle questioni nostre... e proprie, la stampa di Francia ed il così detto tecnicismo francese.

Le soluzioni così proposte sono due. L'una — la prima in ordine cronologico di proposizione ed anche in ordine di valore tecnico — relativa al porto di Segna nel Canale della Morlacca. La seconda — in tempo e anche in valore tecnico seconda — per il porto di Buccari. Quest'ultima, non è presentata in forma tecnicamente concreta ed è anche la più campata all'aria. La tratterò per la prima, sebbene arrivata per ultima, tanto è la prima ad essere eliminata. Si elimina da sé.

Buccari è una baja, di relativo fondale, quasi adiacente a Fiume. Per questa ragione forse meglio si presta al gioco di queste soluzioni concorrenti a Fiume. La minaccia d'un porto a Buccari può essere meglio sentita dal commercio

omunque risoluta la questione territoriale, sia l'esercizio dell'intero sistema accennato all'Amministrazione ferroviaria italiana.

A quest'ordine del giorno, comunicato telegraficamente alla Conferenza a S. E. Orlando, questi dava da Parigi la seguente risposta:

Presidente Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani — Roma.

Voglia rendersi autorevole interprete presso patriottici firmatari del nobile gradito messaggio inviatomi coi miei più viri ringraziamenti. ORLANDO.

¹ La Conferenza di Parigi ha finito di consacrare il principio del plebiscito per Klagenfurt e Villach; ciò in omaggio all'autodecisione... croata, *manu militari*. L'azione in questo senso è in pieno sviluppo. Mancato il primo colpo, di sorpresa, contro le truppe della repubblica austriaca, i serbo croati sono ritornate all'assalto, in tutta regola, con 80.000 uomini di truppe organizzate. Klagenfurt è stata presa e dichiarata..., in barba alla Conferenza ed ai relativi Quattro, jugoslava. Fino a quando? Intanto le nostre truppe coprono finalmente Villacco e Sant Vito; a quando pure Klagenfurt?

fumano; ed i cittadini di Fiume possono così, sotto una simile minaccia mettere più facilmente in sordina i loro entusiasmi italiani.¹

Buccari sino a tuttoggi non è mai stata utilizzata che come rada secondaria di scarico — anche a ragione del suo modesto fondale e del non facile suo ac-



Fig. 2.

cesso da mare. Durante la guerra servì, appunto per questi suoi difetti portuali come ottima base per sommergibili e siluranti. Come tale fu pure teatro della *beffa di Buccari* fissata nella storia dei fasti della nostra storia marinara da Gabriele D'Annunzio. Chi ha scoperta la soluzione di Buccari è l'ing. E. Quellenec, che esponendo la sua proposta, si qualifica «ingénieur-conseil de la Compagnie Universelle du canal maritime de Suez». Ce ne spiace per l'illustre collega, *universale*, ma lasci in pace le faccende nostre e badi al suo canale...

¹ Questo il fine tendenzioso, molto probabilmente di tanto affaticarsi altrui per trovare una soluzione che risolva la questione di Fiume, italiana: ammazzando Fiume. D'altra parte a simili bassi tentativi Fiume risponde col dignitoso Messaggio del suo Comitato Nazionale al Senato Americano e la costituzione «in armi» del Comitato nazionale fiumano.

marittimo, oggi tenuto dal controllo... inglese. Per quanto ingegnere marittimo egli sorvola sulle deboli qualità, marittime appunto, portuali, di Buccari. Della questione ferroviaria poi si libera con... un frego di penna.

« *Si Fiume est donnée à l'Italie, et avec Fiume la frontière que l'Italie réclame (Réka, Monte-Neroso, ou Scheeberg, puis la ligne de partage des eaux), la plus grande partie du chemin de fer de Ljubjiana à la mer sera située en territoire italien* ».¹

Questa faccenda non garba alla « universalità » del sig. ing. Quellenec. Bisogna costituire una linea su Lubiana tutta in territorio jugoslavo, ed in pieno controllo... americano. Ci si rimedia presto. « *On devra emprunter la ligne existante de Ljubjiana a Gottschee et prolonger cette ligne vers le Sud jusqu'en un point de la ligne de Zagreb; ce raccordement aura environ 40 kilomètres en longueur en terrain très difficile; l'entreprise serait certainement coûteuse, mais elle ne présente aucun obstacle insurmontable* ». Quali sono gli « ostacoli insormontabili » alla moderna tecnica ferroviaria? Noi non ne conosciamo che di due ordini. Di spesa: è di questi il nostro illustre collega francese non sembra troppo si preoccupi. Tanto paga... l'oncle Sam. Vi sarebbero poi quelli del « buon senso »; ma di questi l'ing. Quellenec è troppo... universale per occuparsene; o per rendersene adeguata ragione. Meravigliosa sarebbe infatti, come perfetto controsenso tecnico, una ferrovia sviluppata da Adelsberg ad oriente del Monte Nevoso e poi cacciata per raggiungere Fiume attraverso il pieno di questo forte nucleo di montagna!

Un altro giornale francese, l'*Oeuvre*, pure escludendo da Buccari, da porto commerciale, per le sue deficienze di fondale, si compiace tuttavia di questa « collaborazione degli ingegneri alla diplomazia ». Collaborazione pericolosa. Degenerazione di funzioni. Ci sembra che ricorra anche questa volta il caso di certe perizie giudiziali, nelle quali si smarrisce la giusta traccia e si va fuor di strada. Il che avviene precisamente quando l'ingegnere si scorda di far l'ingegnere per atteggiarsi a giurisperito. In tal caso corre dietro ai cavilli ed ai sofismi e diviene un... paglietta. Precisamente come quando l'ingegnere vuol mettersi a fare il diplomatico.

Una domanda d'altra parte ci sembra lecita verso questi nostri colleghi, diplomatici, ed universali.

Comprendiamo perfettamente l'universalità altrui; però vorremmo che questa non conducesse troppo gli amici ad occuparsi delle faccende che non li riguardano. Forse che noi ci impieciamo per cavillare, per ricercare colla lente, il pelo nell'ovo, per vedere se proprio tutto quanto i nostri colleghi alleati, francesi specialmente, chiedono — ed ottengono — dai nemici, sia legittimo e ragionevole. Per parte nostra i nostri tecnici e i nostri diplomatici hanno sempre cordialmente appoggiate le giuste rivendicazioni della Francia, mai si sono posti a rivedere le bucce alla alleata. Perchè dopo i generali, ammiragli, diplomatici e ministri francesi, che ci siamo trovati tra i piedi, — ed alla stessa Camera francese il fatto fu deplorato (Franklin-Bouillon) — ma che malgrado ciò continuiamo a trovarvici — (caso generale Humbert) — in Adriatico, dovremo tro-

¹ Vedi *Temps*, 30 aprile 1916.

varvici ora anche gli ingegneri? Forse perchè gli ingegneri — in Francia — si mettono pure essi a fare i diplomatici? Ognuno stia a casa sua e badi alle faccende proprie, sarà meglio per tutti.¹

La soluzione di Segna si presenta con ben altro carattere di serietà tecnica. Essa è di antica data ed è di origine austriaca. Quella odierna del *Temps* non ne è che un'esumazione. Opportuna, se si vuole. Se a suo tempo prevalse la

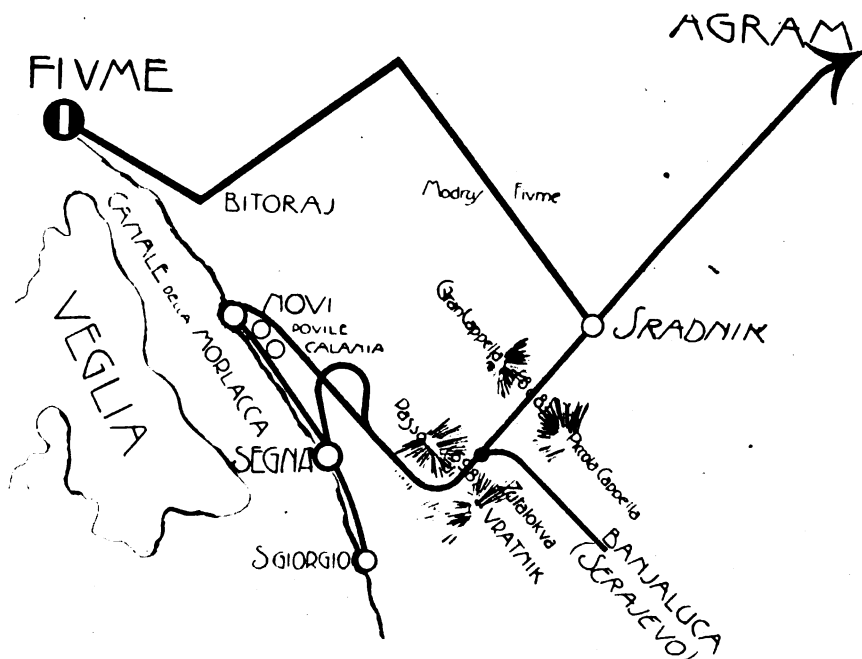


Fig. 3.

soluzione per Fiume, come scalo ungherese-croato da Lubiana, ciò fu, sembra, anche per considerazioni militari, in rapporto alla posizione dell'Ungheria nella marineria da guerra austro-ungarica.

Il progetto in parola tende a costituire come scali marittimi nell'Adriatico Superiore, in servizio della Croazia, non soltanto il porto centrale di Segna, ma pure quelli di: Novi, Povile e Camagna più a Nord, e di S. Giorgio più in basso, di Segna, a Sud.

È tutto un notevole ed ottimo complesso di rade, sparse lungo la costa orientale del Canale della Morlacca, che si verrebbe così a costituire quale porto. La ferrovia si staccerebbe a Sdranich (fig. 3),² dalla attuale linea Fiume-St. Peter-Lubiana, nel punto nel quale precisamente la stessa sboccata da Lubiana nella valle della Drobva si volge nettamente verso Nord, per risalire la stessa verso

¹ Del resto i *Debats* trovano che della costa orientale adriatica si sia nel passato troppo disinteressata la Francia; che la dominazione napoleonica abbia colà avuta durata troppo breve! Trova perfino degli indici di « diritto storico » francese. V'è persino, non dice se a Zara o Sebenico, una via intitolata al « glorioso Marmont ». Napoleone I nel suo testamento di S. Elena definisce costui un traditore della Patria! Per stabilire le benemerenze dalmate della Francia il *Journal des Debats* invoca la autorevole parola di... Metternich!

² Dobbiamo l'unico *cliché*, fig. 3, alla cortesia del chiarissimo dott. Madia direttore dell'ottima consorella *La Critica*.

il sistema di Fiume. In tale punto invece la nuova linea assumerebbe decisamente diverso movimento verso Ovest, leggermente piegato sul Sud. In sostanza si disporrebbe in proseguimento diretto sulla costa adriatica della linea Lubiana-Sdranich. La direttiva della nuova linea è fissata dall'attuale rotabile Sdranich-Donji-Zutalokoa-Segna. Questa supera due valichi. Il primo fra la valle della Drobva e quella della Gacka; nel cui passaggio occorre vincere il sistema montagnoso della Cappella, di sufficiente depressione per non imporre alcun eccezionale provvedimento in sotterraneo. Provvedimento invece dell'ordine accennato, si impone per vincere il secondo valico; quello di Vratnich, interposto fra la valle della Gacka e l'Adriatico. In rispondenza di detto valico si stabilisce una galleria di circa 9 chilometri di sviluppo: e la linea di accesso alla stessa dal mare impiega il 20 per mille di pendenza; come massimo, allo scoperto, su tutta la linea.

Il sistema ferroviario in parola avvicina di 70 chilometri il mare a Lubiana, in confronto alla linea di Fiume. Dall'imbocco orientale della galleria di Vratnich la linea di Segna può anche essere condotta in allacciamento per Banjaluca con Serajewo, quando questi due centri ferroviari riescano alla loro volta allacciati fra loro, completandosi opportunamente, come previsto, il sistema ferroviario bosniaco attuale. Così Segna, e porti annessi possono pure divenire scalo della zona settentrionale della Bosnia, oltre che della Croazia.

Segna si allaccia litoraneamente con ferrovia con Novi, Povile, Camagna e S. Giorgio. Il sistema portuale-ferroviario così proposto si presenta pure organicamente e razionalmente costituito. Si potrà discutere sulla necessità politica e sulla opportunità economica di creare questo nuovo sbocco croato-bosniaco nell'Adriatico Superiore, in relativa prossimità, ed in evidente concorrenza di Fiume, ma è innegabile che la soluzione in parola si presenta con ben altri caratteri di organicità e serietà, che non quella... universale di Buccari!

FERROVIE DALMATE-SPALATO. — Un'altra necessità di sbocco ferroviario-portuale della Jugoslavia viene affacciata, per sempre meglio opporsi al soddisfacimento delle nostre più legittime aspirazioni nazionali. Ai traffici bosniaci si rivendica — a Parigi — essenziale il porto di Spalato.

Nessuno eccepisce sulle magnifiche attitudini di Spalato, specialmente del suo retroporto del Canale dei Castelli, per divenire un grande porto commerciale, di buon fondale e di acque bene difese. Ciò che però non è altrettanto evidente è l'attitudine di Spalato ad allacciarsi direttamente coll'interno bosniaco, con una ferrovia di adeguata potenzialità di traffico alle necessità portuali, senza oneri eccessivi e in preferenza ad altre soluzioni contigue ed equivalenti.

Spalato è oggi effettivamente il nucleo fondamentale del sistema ferroviario dalmata (fig. 2). Ma questo si arresta al territorio dalmata, dal lato di Nord non raggiunge che Sebenico, Darnis e Knin, sebbene possa essere condotto con grande facilità sino a Zara. Verso l'interno vero e proprio non si stacca da Spalato che la linea — secondaria — per Sini. Ma essa si arresta a Sini: cioè ai piedi delle Dinariche. Il prolungamento verso l'interno è per ora un pio desiderio.

Pio desiderio che non può essere tanto facilmente raggiunto; che è stato sino ad ora, sempre, sconsigliato di compiere nel fatto, per evidenti difficoltà costruttive.

Infatti da Sini bisogna innanzi tutto superare le Dinariche. Queste attingono una quota superiore ai 2000 metri sul mare; e sulla direttiva Sini-Livno, battuta dalla attuale rotabile da Spalato verso l'interno, il punto di massima depressione delle Dinariche attinge quota superiore ai 1200 metri. La falda delle Dinariche cade inoltre, a forte pendenza sulla conca dalmata. L'acquistare lungo di essa il necessario sviluppo, specialmente per una linea di notevole potenzialità di traffico, anche ricorrendo al sussidio della trazione elettrica, implica notevoli, e quindi costosi, artifizii di costruzioni ed anche non indifferenti soggezioni d'esercizio.

Al di là delle Dinariche si sviluppa — a quota di 700 metri sul livello del mare — la piana di Livanskopje; poi riappare un nuovo nucleo montagnoso (Kribljina-Lubjusa) di quota pure esso di oltre 2000 metri e di forte spessore — contro il quale nuovamente si urta la faticata soluzione del tracciato, che per passare dalla piana accennata nella valle del Vrbas — ove termina a Bugojno l'attuale linea di Travnic — deve incontrare nuove difficoltà costruttive ed assoggettarsi a nuove restrizioni di modalità d'esercizio.

In queste condizioni è naturale che la stessa commissione tecnica nominata nel 1913 dalla municipalità di Spalato per studiare l'allacciamento ferroviario della città stessa con l'interno, sconsigliasse, il provvedimento in parola.

La via naturale per scendere dall'interno bosniaco al mare è la valle del Narenta.

Questa vi scende infatti con una pendenza media del 3 per mille, penetrando così fin nel cuore dell'interno bosniaco per oltre 100 chilometri sino a Konjica. Da Konjica a Serajewo il valico non è difficile, e di quota relativamente bassa — 500 metri sul livello del mare.

Per questa via si affacciarono al mare i primi pirati; e Venezia per chiuderli, strinse le Bocche del Narenta fra Spalato e Ragusa, che occupò. Per questa via scende oggi la ferrovia da Serajewo a Ragusa, che da Metchovich può essere direttamente portata appunto a Kleck, al Canale dello Stagno, sul fondo del grande Canale del Narenta.

Questa la soluzione ferroviaria naturale per l'interno bosniaco ed il mare, quale consigliata nel passato dallo stesso ing. Visnic, oggi ministro dei LL. PP. nel governo serbo, e questa la soluzione già studiata sul terreno dallo stesso governo di Serajewo poco tempo prima dello scoppio della guerra.

Con una soluzione simile la ferrovia riesce al mare al Sud di Spalato, sotto al punto in cui le Dinariche si rinsaldano al mare. Come naturale: perchè con ciò si segue la logica orografica, che nessuno, nemmeno il sig. Wilson potrà mai mutare, e che è pure la logica ferroviaria.

La Dalmazia è parte integrante del sistema italico. La sua conca si protende tutta naturalmente verso l'Adriatico; e l'Adriatico è Italia. Le Alpi Dinariche sono l'ultima propaggine nell'estremo Sud orientale delle Alpi nostre, hanno con queste affine la struttura: come identica è la flora dalmata alla flora italica. Al di là delle Dinariche è Balkania; ma al di qua è Italia. Questo ci conferma pure il problema ferroviario dalmato come vi ho esposto. La Dalmazia è Italia non solo per geografia, per storia, per arte, per lingua, per popolazione, per flora, per clima: essa è Italia anche ferroviariamente. La Dalmazia

infatti è l'ultimo lembo della conca adriatica, che rimasta fuori dalle acque dalla generale sommersione della stessa conca, di cui le Dinariche sono l'estrema e superba corona verso occidente.

Spalato è nostra: essa deve essere nostra e lo sarà, se non oggi, domani: e sino a che sia nostra colla Dalmazia tutta, il libro della Storia della vecchia Italia dei Padri nostri non può considerarsi definitivamente chiuso da alcun vero italiano.

Spalato è necessaria all'Italia. Necessaria per la difesa sua. Ce lo dice la storia.¹

Essa fu occupata dai romani sin dal 500 circa avanti Cristo, quando vollero garantirsi dai *lembi* illirici. Piccoli navicelli pirati, che dalle insenature della costa dalmata tormentavano, insidiosamente, il commercio adriatico. Arte di guerra marinara, di insidia ed ardimento, di minuscole unità, che oggi si rinnova, — nei così detti *mass*, immortalati dall'epica impresa del Rizzo, — e che rende ancor più efficiente la costa orientale, tanto riparata e coperta, nell'offesa contro l'opposta sponda, piatta e scoperta.

Augusto nel formare le nuove provincie cesaree, quelle cioè, che poste alle frontiere — *ad limen* — dovevano difendere l'Italia, vi comprese l'Istria e la Dalmazia.

Odoacre, appena posto piede in Italia, subito dopo quattro anni, per assicurare il suo possesso, procede alla conquista della Dalmazia.

Belisario, inizia dalla Dalmazia la sua opera di cacciata dei Goti dall'Italia: inviandovi, dall'Africa ove si trovava, Modone. Lo storico greco Procopio che questi accompagna scrive allora « la Dalmazia è la forza d'Italia ».

Quando Totila riprende la sua momentanea rivincita su Belisario, è con uno sbarco a Salona — la Spalato d'oggi — che egli si assicura le spalle nella propria marcia su Roma, per Perugia. All'apparire dei primi corsari illirici occupa il doge Candiano le Bocche del Narenta — Spalato e Ragusa — come già ebbero ad accennare.

Lo stesso Roberto il Guiscardo, una volta padrone delle Puglie, non si sente sicuro che occupando l'opposta sponda adriatica. La prima Repubblica Francese e Napoleone riconoscono solennemente la Dalmazia, colle altre terre adriatiche sino a Durazzo e Corfù: terre italiane, per essi stessi.

Ma la consacrazione di Spalato italiana ci viene oggi ben più potente dal sacrificio di una giovane e nobile vita, quella di Giuseppe Rismondo, spalatino. Questi dopo sfidata impavido la morte in cento e cento scontri d'arme, volontario della nostra guerra — che tutti speravamo, e vogliam ancora sperare possa essere l'ultima della unità nostra nazionale — si dà alla forza austriaca, nobile olocausto d'una idea che non muore, coi martiri, ma che con essi si rinnova e rifulge di nuovo splendore. *Ammonimento ai... vigliacchi di dentro*. Ricordiamo! Trieste visse nell'animo nostro d'italiani nella figura di Guglielmo Oberdan. Spalato vive e vivrà, « *usque ad finem* » nella nobile figura di Giuseppe Rismondo.

CLAUSOLA RELATIVA AL GOTTARDO (*Trattato di Versailles*, Sez. III, Cap. IV, Art. 374): La Germania si impegna ad accettare, entro il termine di 10 anni dall'andata in vigore del presente Trattato, su richiesta che le venne fatta dal Governo Svizzero dopo accordo col Governo Italiano, la denuncia della Convenzione Internazionale del 13 ottobre 1909 relativa alla ferrovia del San Gottardo. In mancanza di accordo sulle condizioni di tale denuncia, la Germania qui conviene di accettare la decisione di un arbitro designato dagli Stati Uniti d'America.

¹ U. SILVAGNI. *Le revendications italiennes* — Roma — Comitato di Difesa interna — 1919.

Studio geognostico della frana che investì il 19 febbraio 1919 lo sbocco Palermo della galleria di Tusa e la trincea di approccio (Linea Palermo-Messina)

Criteri per la deviazione provvisoria e per quella definitiva

(Nota dell'Ing. CLAUDIO SEGRÈ).

(Vedi Tav. XXVII fuori testo).

1. CONDIZIONI GENERALI GEOGNOSTICHE DEL TRATTO DI FALDA SICULA SETTENTRIONALE NEI DINTORNI DI TUSA FINO ALLA MARINA. — Il terreno fondamentale in corrispondenza alla falda montana compresa fra i valloni Cicero e Nacchio e che scende al Tirreno dalla cresta su cui si erge l'abitato di Tusa, è costituito dall'alto in basso dei seguenti termini:

- a) schisti argillosi e argille scagliose;
- b) arenarie quarzitiche di grana variabile;
- c) alternanza di schisti argillosi, galestri e calcari a fucoidi;
- d) argille scagliose variegata e arenarie interposte.

Nella plaga che ci interessa affiora generalmente la formazione a) a *facies* essenzialmente argillosa, dalla quale emergono a Tusa ed a S-O e S-E di questo abitato le sotto-stanti arenarie b) quarzitiche a grana fina. Quest'ultima formazione si sviluppa a Sud di Tusa costituendo i Pizzi di Taverna e Pirato e poi predomina formando il grande massiccio di monte Carnalicchio, ove raggiunge la quota di 1264 metri. È da queste alte coste che si staccarono blocchi talora enormi di banchi arenacei, blocchi che vedonsi qua e là sulle basse falde fino alla spiaggia, ed anche immersi nel mare. (Vedansi figure 1 e 2 della tavola XXVII).

Sopra un accatastamento caotico di questi enormi blocchi s'appoggia il castello di Tusa, di cui ora non abbiamo che ruderi, e le case che vi si addossano fino alla strada provinciale. (Vedi Fot. 2).

Le descritte arenarie ed il soprastante termine a) apparterrebbero alla parte superiore del terziario antico e precisamente all'*Oligocene*,¹ il quale viene ad appoggiarsi sopra il termine c).

Un avanzo della parte superiore di questo termine, costituito da un'alternanza di schisti argillosi e galestri rimasto dopo antichi smottamenti, si vede poco dopo la sta-

¹ Vedansi i seguenti studi: G. SEGUENZA, *Brevissimi cenni intorno la serie terziaria della provincia di Messina*, in *Boll. del R. Com. Geol.*, 1873, anno IV, vol. IV, pag. 231 e seguenti; L. BALDACCII, *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia*, pubblicata da R. Uff. Geol., 1886, pag. 89 e seguenti; G. CHECCHIA-RISPOLI, *Sui terreni terziari inferiori del versante settentrionale delle Madonie*, in *Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia*, vol. VI, 1916.

zione di Tusa verso Palermo, mentre di fronte a quest'ultima si ha un complesso di calcari, che si utilizza come pietra di calce (vedi Fot. 4) e che stratigraficamente sarebbe inferiore agli scisti argillosi ed ai galestri predetti.

Con questi strati esordirebbe pertanto, nella località che ci interessa, il terziario inferiore, ma di esso non vi rimangono che i detti avanzi ed uno più esteso che si osserva rimontando il valone Cicero.

I membri del termine *c*) alla lor volta insistono sopra una formazione di argille scagliose con stratificazioni arenacee interposte *d*), analogamente a quanto si verifica nella zona d'approccio Bologna della grande galleria con cui si attraverserà l'Appennino toscano-bolognese.¹

La formazione costituita dall'insieme dei termini *c*) e *d*), molto più tormentati dei sovrastanti *a*) e *b*), appartarrebbe a livelli più antichi, cioè all'Eocene superiore.

A partire dal vallone Cicero e procedendo verso Tusa ed oltre ad oriente, sarebbero stati asportati i termini *a*) e *b*) non solo, ma altresì il termine *c*) di cui resterebbe un testimonio a S.-E., dell'abitato di Tusa che si estende per una parte lungo il V. Cicero e pel rimanente alquanto più a S. (Vedasi lo schizzo geognostico-planimetrico, fig. 2, tav. allegata). Per cui fra il V. Cicero il F. Tusa ed oltre si sviluppa fino al vallone di S. Pantaleo il terreno ad argille scagliose variegato con strati arenacei intercalati, terreno questo che per la sua costituzione ha gli stessi caratteri di quello formante il tratto di falda descritta fra il V. Cicero e il V. Nacchio. Perciò si ha qui il caso di una falda montana costituita dall'emersione di due terreni stratigraficamente diversi, ma della stessa costituzione essenzialmente argillosa e quindi egualmente molto franosi; talchè la città greca *Alesa* situata fra il V. Cicero e il F. Tusa, circa sul posto dell'attuale S. Maria di Palate, fu ridotta ad un mucchio di rovine dai grandi movimenti franosi forse non disgiunti da quelli sismici, che in questi terreni argillo-scagliosi con interposizioni arenacee danno effetti ancora più disastrosi.²

Per completare il quadro geognostico del breve tratto di falda settentrionale sicula che ci interessa, aggiungiamo l'importante circostanza che fra il V. Cicero e il Rio Polina e fino a parecchi chilometri a S. di Tusa, esistono plaghe con sottostanti falde acququee, dovute alla penetrazione delle precipitazioni atmosferiche, che attraverso la superficie esterna incoerente e fessurata raggiungono la sottostante stratificazione schisto-argillosa ancora inalterata e quindi impermeabile. Ne segue che nei punti ove quest'ultima viene a giorno, ivi si verificano delle sorgenti. Dal sopracitato schizzo planimetrico geognostico dimostrativo (fig. 2 della tav. allegata) risulta come queste fonti scaturiscono dall'alta quota di 1225 metri a 8 chilometri circa a S. di Tusa fino alla quota di 650 metri a poco meno di un chilometro a S. dell'abitato medesimo; ma altre falde acququee scorrono a partire dal S. di Tusa fino in prossimità ai distacchi franosi, ed alcune sono palesate dalla scaturigine sul fianco sinistro del V. Cicero alla quota di 150 metri a S.-O delle

¹ Studi riferentisi all'esame geognostico del tracciato definitivo della ferrovia direttissima Bologna-Firenze. Questo confronto coi terreni della Sicilia settentrionale indurrebbe a riferire allo Oligocene gli strati di arenarie alternate a schisti argillosi e galestri, che in detta zona di approccio sovrastano stratigraficamente al citato terreno ad argille scagliose.

² Le rovine di questa città sembra, secondo alcuni, che misurino un circuito di 3 chilometri circa: essa era bagnata dal F. Alesus l'attuale F. Tusa, e forse si estendeva fino alla marina, ove ancora oggi, la baja ad Est del Castello di Tusa, si chiama Porto di Alesa. Fondata nel 403 da Archonide tiranno di Herbita, essa si mantenne assai prosperosa anche sotto la dominazione romana.

mentati da dette infiltrazioni da monte e dalle acque dirette di pioggia; ma ciò che più preme notare è che dalle anzidette circostanze risulta l'estensione notevole di falde sotrovine di Alesa. L'apparizione di frequenti laghetti sulla costa in frana sono l'effetto dei movimenti vermicolari di frana che portarono a giorno le falde acquee medesime, e questi laghetti naturalmente contenuti nelle piccole conche franose, sono però alimentati da dette infiltrazioni da monte e dalle acque dirette di pioggia; ma ciò che più preme notare è che dalle anzidette circostanze risulta l'estensione notevole di falde sotterranee acquee; e solamente la foresta, dati i fenomeni di fisiologia vegetale di assorbimento e di evaporazione, può impedire che le dette falde possano assumere importanza tale da acquistare un movimento di discesa a mare, trasformando le superfici argillose su cui scorrono in superfici lubrificate, che poi costituiscono le superfici di scorrimento delle frane.

Se poi dovesse ammettersi che in tempi assai remoti, fors'anche fra il Quaternario ed il Neolitico, in quelle pendici, nonostante fossero rivestite di chioma boschiva, si siano potuti determinare dei grandi smottamenti di falda, per l'azione descritta delle piogge in qualche plaga, in cui potevano affiorare nude e con crepacci le argille schisto-scagliose, dobbiamo allora ammettere che simili fenomeni, che modificarono sensibilmente la morfologia di quelle coste montane, rivestono per riguardo alla grandiosità ed al tempo un carattere di origine tettonica. Questo fenomeno sfugge alle considerazioni attuali, circa la stabilità dei terreni, e per gli effetti costruttivi l'assestamento assunto dalle falde dà a questo il carattere di terreni in posto, tanto più che le stratificazioni, salvo il valore delle pendenze, conservarono quasi sempre la loro successione e andamento generali primitivi.¹

Queste considerazioni sembrano razionali anche pel fatto che il rivestimento silvano che, pure successivamente a detti fenomeni antichissimi di smottamento, continuò a svilupparsi naturalmente e indisturbato nel corso dei tempi, rinnovò completamente il rinsaldamento superficiale delle falde smottate.

Viceversa i disboscamenti avvenuti nell'epoca attuale ed anche recentemente, facilitando ed accelerando grandemente il disgregamento superficiale del descritto terreno permisero che in esso, quantunque essenzialmente argilloso, si effettuasse la penetrazione delle acque determinando la condizione franosa di dette coste; e se dal punto di vista geognostico le antiche frane, per quanto di epoca storica, della costa di Tusa, si formarono in un ambiente di smottamento le successive avvenute per i disboscamenti recenti si determinarono in ambienti già compromessi da movimenti franosi e quindi in terreni che non solo perdettero ogni traccia della loro origine sedimentaria, ma si ridussero sempre più detritici e sciolti.

* * *

2. ESAME PARTICOLARE DELLA FRANA ATTUALE DI TUSA. — Da quanto precede risultano le seguenti circostanze:

1° che la frana attuale di Tusa deve essersi determinata in un terreno di antico smottamento e poi compromesso da successivi fenomeni franosi ripetutisi più volte;

2° che il materiale in cui si determinò la frana attuale non solo è costituito di detriti di terreni fondamentali, ma di materie ridotte ormai allo stato pastoso, per cui

¹ Ved. pag. 8 delle *Questioni pratiche di Geologia applicata*, di C. SEGRÈ. Pubblicazione delle F. S. 1916.

l'ultimo movimento franoso che ora specialmente ci interessa, presenta in molti tratti l'aspetto di una corrente fangosa;

3° che le piogge, talvolta copiose, che dalla seconda metà di settembre in modo frequente si susseguirono fino al febbraio, crearono le superfici di scorrimento sulle sottoposte argille relativamente inalterate, cioè non compromesse da movimenti recenti, e promossero lo spostamento delle masse fangose superficiali, determinando in essi molteplici distacchi, fessuramenti e gli andamenti vermicolari caratteristici;¹

¹ Il quadro pluviometrico che segue venne compilato in base ai dati delle osservazioni giornaliere eseguite per cura del Corpo Reale del Genio Civile, Servizio idrografico (Sezione autonoma di Palermo, diretta dall'ing. cav. Ettore Alagna); da esso risulta l'intensità delle piogge cadute sopra la regione limitata all'incirca da un rettangolo avente per lato settentrionale il tratto di litorale tirrenico che si svolge da Est ad Ovest da Cefalù a Caronia comprendente la marina di Tusa e per lato Nord verso Sud da Caronia a Nicosia.

Ciò premesso ecco il quadro della pioggia caduta complessivamente nei mesi che seguono coll'indicazione del numero totale dei giorni piovosi in ciascun mese:

	Novembre		Dicembre		Gennaio		Febbraio		Osservazioni
	in mm.	in giorni	in mm.	in giorni	in mm.	in giorni	in mm.	in giorni	
Cefalù	..	..	59.45	14	123.11	20	138.80	19	Pluviometro impiantato il 3 settembre 1918.
Castelbuono	..	..	..	..	..	..	106.00	8	A 10 chilometri dal litorale (Cefalù-Tusa). Le osservazioni cominciarono in febbraio 1919.
Caltavuturo	92.00	9	96.00	7	123.5	13	110.5	13	A 20 chilometri dal litorale (Termini-Cefalù). Il pluviometro fu impiantato in novembre 1918.
Polizzi Generosa	..	..	94.00	13	124.45	12	121.00	18	A 24 chilometri dalla marina ad ovest di Cefalù. Il pluviometro fu impiantato il 3 dicembre 1918.
Castellana	56.00	7	58.00	6	137.00	11	153.00	15	A 28 chilometri dalla marina ad est di Cefalù. Il pluviometro fu impiantato il 7 novembre 1918.
Borello	..	..	..	..	71.5	9	185.6	17	A 65 chilometri dalla marina di Finale che dista 7 1/2 da Castel di Tusa. Il pluviometro fu impiantato il 21 gennaio 1919.
Nicosia	45.6	8	67.7	11	104.4	18	32.3	0	A 30 chilometri dalla marina Tusa-Caronia.

Tra i pluviometri esistenti nella zona considerata, solamente quello di Nicosia, essendo stato impiantato precedentemente al settembre, dimostra come da quest'epoca si siano susseguite le piogge con crescente intensità fino al gennaio: quello di Caltavuturo essendosi impiantato solamente nel novembre mostra lo stesso crescendo fino al febbraio con lieve differenza in meno sulla pioggia caduta in gennaio. Un continuo aumento di intensità nelle piogge dal novembre al febbraio si ha a Castellana, ove le osservazioni pluviometriche si iniziarono dal principio di novembre.

Egualemeute per Cefalù e per Polizzi Generosa a cominciare dal dicembre, nel qual mese si impiantò il pluviometro, a Borello e a Castelbuono ove solo rispettivamente al 21 gennaio u. s. ed al principio del febbraio si impiantarono i pluviometri, si conferma l'intensità della pioggia caduta durante il febbraio. In ogni modo da quanto si è detto sopra, risulta come nella falda montana sicula settentrionale che scende alla marina tirrenica e che comprende il litorale di Tusa, siansi avute, dalla fine di autunno ultimo scorso al gennaio e febbraio di questo anno, precipitazioni atmosferiche che andarono aumentando con notevole intensità specialmente nei due ultimi mesi invernali. Si impregnò così la parte superficiale di quel suolo che quantunque e specialmente argilloso, era in condizione permeabile per ripetuti precedenti movimenti franosi, fino a trasformarsi in correnti fangose, oppure a creare delle pozze d'acqua laddove i movimenti medesimi del suolo avevano create della concavità, ed ove il sottosuolo presentava un certo grado di impermeabilità, pozze però che permettendo l'inzeppamento per quanto lento del sottosuolo, costituiscono una causa permanente di ulteriori franamenti.

4° che le antiche frane ebbero origine alle falde dell'abitato di Tusa, il quale giace sopra un'emersione delle arenarie quarzitiche oligoceniche *b*). L'attuale frana presenta i suoi primi distacchi alquanto più in basso e si protende fino alla marina. (Vedansi nell'allegata tav. le rappresentazioni geognostiche dimostrative in piano e profilo, fig. 1 e 2). Detriti e blocchi delle arenarie oligoceniche sono seminati e talvolta immersi più o meno in questa melma franosa e concorrono ad accentuare quei rigonfiamenti e quegli avvallamenti della massa caotica fangosa, che si integrano nei movimenti vermicolari sopradetti e che producono quei ristagni d'acqua che a loro volta aumentando il grado di lubrificazione nelle sottostanti superficie di scorrimento, rendono maggiormente gravi i movimenti franosi;

5° che per le circostanze accennate, si determinò dal 18 al 19 febbraio testè scorso il movimento franoso in una porzione della falda di Tusa, compresa fra i burroni Nacchio e Cicero, falda già compromessa da movimenti di frana, come dimostra l'aspetto del suolo e la condizione disgregata e caotica del terreno costituente il fianco destro del primo burrone e il fianco sinistro del secondo. I primi distacchi a monte si riscontrarono a un paio di chilometri circa dalla spiaggia, ossia a circa un chilometro dall'abitato. Altri distacchi si verificarono più a valle ad un chilometro circa dalla ferrovia e questi originarono delle specie di ripe che raggiungono fino una decina di metri d'altezza. (Vedi Fot. 5). A questi notevoli distacchi, che nel loro insieme sono diretti presso a poco secondo una linea di livello e che si estendono talvolta per circa mezzo chilometro, devono corrispondere superficie di scorrimento che integrandosi fra loro e con quelle determinate dai distacchi manifestatisi a mezzo chilometro circa dalla ferrovia, finiscono col costituire una sola superficie di scorrimento che scende incurvandosi sotto il livello del mare, in corrispondenza alla zona attraversata dalla ferrovia, per rialzarsi oltre questa zona in guisa da emergere quasi dal mare. Cosicchè grazie allo andamento di questa superficie di scorrimento la frana spinse a giorno dei blocchi di arenaria perforati da litodomi, che quindi dovevano trovarsi per uno o due metri sotto il livello marino. I marosi tolsero le vestigia dell'emersione argillosa che circondava detti massi, ma le tracce dell'emersione medesima sulla spiaggia si riscontravano chiaramente ancora nel giorno della visita (27 febbraio u. s.). (Vedasi nella tav. allegata la Sez. A-B, fig. 1, e il particolare, fig. 3, dell'unghia di frana).

Per quanto in proporzioni minori, questo fenomeno di sollevamento delle argille fondamentali è analogo a quello che si è osservato nelle frane del litorale adriatico;¹ con la sola differenza che quivi è la caduta di porzioni di terrazzi quaternari sopra depositi costieri ed incoerenti di *talus* che determina il movimento franoso di questi ultimi, che scivolano sopra superfici di scorrimento determinatesi, coll'efficace concorso di acqua piovana, nella parte superiore delle sottostanti *argille plioceniche*. Nel caso della frana di Tusa invece è la falda incoerente già compromessa da precedenti movimenti franosi, che per l'azione delle piogge si rimette in movimento scorrendo sulle sottostanti *argille oligoceniche*, costituenti quivi il relativo terreno in posto.

¹ C. SEGRÈ, *Considerazioni geognostiche circa il consolidamento della ferrovia nei tratti franosi del litorale adriatico, con speciale riguardo alla frana di Torino di Sangro*. *Rivista Tecnica delle Ferrovie italiane*, agosto 1918.

* * *

3. DISTURBI E GRAVI LESIONI PROMOSSI NELLE OPERE FERRÒVIARIE DALL'INVESTIMENTO DELLA FRANA. — I distacchi corrispondenti ad altrettanti fessuramenti ed a ripe che si determinarono nella falda franosa di Tusa, si succedono da monte a valle con molta frequenza e svariata estensione, ora prolungandosi da una sponda all'altra della frana, ma più frequentemente dividendosi in due serie, l'una prossima alla sponda destra e l'altra alla sinistra, volgendo generalmente la convessità verso il mare, e non di rado anche la concavità.

Pei suoi movimenti vermicolari l'andamento generale della superficie esterna della frana presenta un rigonfiamento prima di raggiungere la ferrovia, e poi un avvallamento in corrispondenza al tratto di galleria artificiale, dopo il quale si rialza probabilmente per aver investito qualche grosso blocco di arenaria, per rovesciarsi finalmente sulla spiaggia ad ovest del Castello di Tusa.

In questo suo movimento la falda in frana investì per 70 metri circa la trincea d'approccio alla bocca Palermo della galleria Tusa, nonchè tutto il tratto artificiale della galleria medesima. (Vedansi nella tavola allegata la planimeria 1 : 1000 e il corrispondente profilo, fig. 5 e 6).

I movimenti franosi raggiunsero solo la zona ferroviaria dal giorno 18 al 19 febbraio, ma certamente essi s'iniziarono alquanto prima a monte, e s'arrestarono la notte del 29 febbraio, compiendo, in corrispondenza alla zona investita della ferrovia, un percorso di quattro metri all'incirca per cui possiamo ritenere una velocità di spostamento franoso presso a poco di m. 1,50 al giorno, in corrispondenza alla zona ferroviaria, spostamento che ci conferma lo stato fangoso delle materie in movimento.

La condizione franosa del terreno in cui si determinò l'attuale movimento, doveva essersi palesata anche durante la costruzione della ferrovia e cioè già prima del 1894, Invero importanti opere di drenaggio vennero stabilite allora sotto la piattaforma stradale della trincea di approccio, a poco meno di 50 metri dalla bocca Palermo del sotterraneo; il cunicolo di drenaggio si diresse per un centinaio di metri a monte della galleria e secondo l'andamento della medesima. A questo ramo di drenaggio s'intestano due bracci, lunghi rispettivamente 59 e 35 m., di collettori con relativi pozzetti esploratori. Il drenaggio principale discende poi, quasi normalmente alla ferrovia, per scaricare a mare le acque raccolte. Ma la falda in frana doveva già trovarsi nelle condizioni attuali, per riguardo all'incoerenza estrema delle materie franose, per cui una volta imbevuta di acqua piovana, e stabilitasi una superficie di scorrimento, non era certamente più possibile frenare i relativi spostamenti di massa, ammesso anche che si fosse riusciti a richiamare entro i collettori una parte delle acque imbeventi quelle argille fangose. Ond'è che quell'importante e costoso lavoro fatto probabilmente in un periodo di sosta dei movimenti franosi, non compì per niente la sua funzione di risanamento.

La frana attuale poté quindi eseguire tutti i suoi movimenti incomposti accentuando anzi gli spostamenti del binario nella stessa trincea, il che significa che ivi la pasta franosa era maggiormente impregnata d'acqua. (Vedi Fot. 6^a e la tavola allegata).

Si ha pertanto un esempio che frane determinatesi nell'ambiente completamente argilloso, quale quello di cui trattasi, e già profondamente compromesso da precedenti movimenti franosi, per quanto remoti, non sono suscettibili di consolidamento mediante

opere intese a prosciugare il terreno. Invero queste dovrebbero in ogni caso portarsi colle relative platee su terreno stabile, se non geologicamente in posto, ciò che nel nostro caso non era possibile, dati i ripetuti ed antichi movimenti franosi che interessarono la falda; altrimenti le opere stesse, lesionandosi agevolmente, concorrono ad aggravare la condizione franosa, portando sempre più in basso la superficie lubrificata di scorrimento, il che appunto si è verificato nel nostro caso, per cui la superficie di scorrimento del movimento attuale s'è determinata al disotto del livello marino, come dimostrarono gli spostamenti in massa della trincea e della galleria artificiale, e che ora esamineremo.¹

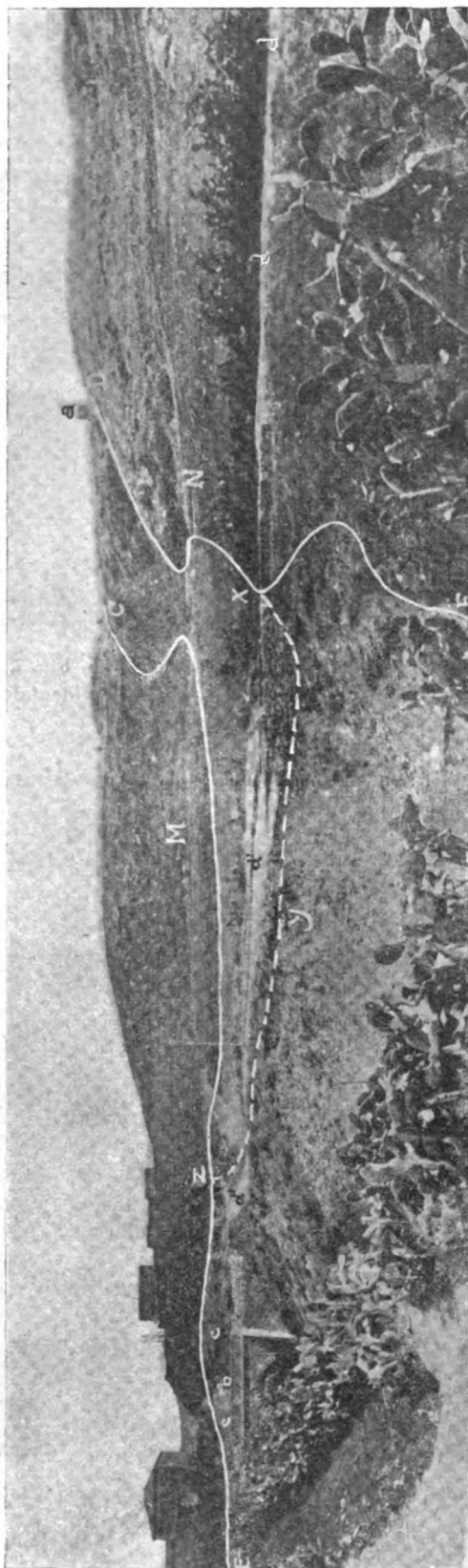
Il movimento franoso raggiunta, come si è detto, il 18 febbraio, la ferrovia, determinò subito gravi lesioni nel vólto trasversalmente alla galleria artificiale (imbocco Palermo). Dal 18 al 19 tali lesioni aumentarono in numero ed in gravità talchè la mattina alle ore 9,30 del giorno 19 si determinò, proprio in corrispondenza al fianco Messina della frana, il crollo di un tratto del rivestimento in calotta e l'invasione del materiale franoso nel vuoto del sotterraneo. (V. tavola allegata per la planimetria ed il corrispondente profilo). Questo fornello ha l'estensione di circa 5 a 6 metri. La zona d'imbocco ove avvennero le gravi lesioni e per un tratto la rovina del vólto, corrisponde, come si è avvertito, alla galleria artificiale munita di arco rovescio il quale si protende per m. 25 anche nella galleria a foro cieco, il che è un'altra conferma delle apprensioni ingenerate durante la costruzione della instabilità del terreno attraversato.

Questo tratto della galleria venne spostato verso il mare mediamente per circa quattro metri e di altrettanto si spostò la trincea di approccio, ove si determinarono spaccature lungo la banchina in corrispondenza al piede del muro di sostegno delle pareti

¹ Frequenti sono i casi analoghi a quello della falda di Tusa in cui lavori di drenaggio in ambiente a *faciès* argillosa anche se relativamente profondi ed estesi, non raggiungono lo scopo di consolidare il terreno. Esempi notevoli ne abbiamo lungo il litorale ligure occidentale ed orientale ove simili lavori non impedirebbero il formarsi di superficie di scorrimento sempre più profonde e quindi il mantenersi della condizione franosa di quelle coste, condizione assolutamente incompatibile colla stabilità richiesta dallo esercizio ferroviario. Ivi pertanto, in occasione del raddoppio del binario, si impone la deviazione della ferrovia che dovrà effettuarsi a monte in quei casi, non infrequenti, lungo il detto litorale, in cui non è possibile effettuarla a mare, sia per esigenza di tracciato, sia per l'azione demolitrice dei marosi ecc. ecc.

Citiamo qui il solo esempio della frana di Guvano fra le stazioni di Vernazza e Corniglia (Ferrovia Genova-Spezia). Si tratta di un breve tronco di 300 metri di ferrovia scoperta, compresa fra due sotterranei. I terreni lungo quel litorale appartengono al terziario inferiore, e sono costituiti da strati contorti, raddrizzati, inflessi di arenarie o calcari marnosi con interposizioni predominanti di schisti argillosi passanti tal volta alla struttura scagliosa. Gli scalzamenti al piede ingenerati dai marosi, promossero smottamenti e successivamente nelle materie rese così sconvolte e detritiche, si determinarono, per la penetrazione di acque piovane, delle superficie di scorrimento scendenti in modo ondulato a mare. Dal 1904 ed anche molto prima e ripetutamente fino al 1912 si eseguirono fognature e sostegni, lavori che vennero man mano rotti e travolti, poichè i drenaggi come quello di Tusa non facevano che richiamare le acque in un ambiente argilloso e già compromesso dai movimenti franosi; talchè queste masse argillose venivano ridotte allo stato fangoso. Gli sbancamenti eseguiti furono molto utili perchè impedivano l'effettuarsi di scossoni immediati, e tali quindi da poter perfino colpire treni in marcia. Anche nel caso della costa franosa di Guvano non resta pertanto che deviare la ferrovia internandola per modo che il sotterraneo attraversi nel vivo il terreno ad argille schisto-scagliose con intercalazioni marnose (Ecc. medio) e forse anche i sovrastanti calcari alberesi con schisti argillosi interposti (Ecc. Sup.). La condizione incoerente di quella costa essenzialmente argillosa-detritica scendente ripidamente a mare in istato franoso, non permetterebbe un consolidamento con drenaggi e neppure renderebbe possibile un rinsaldamento della falda mediante rimboscimento, nè opere di sostegno a mare per quanto cospicue, sarebbero di qualche efficacia, ond'è che una deviazione esterna, a Guvano non potrebbe effettuarsi come sarà invece possibile pel litorale di Tusa.

**STUDIO GEOGNOSTICO DELLA FRANA
CHE INVESTÌ IL 19 FEBBRAIO 1919 LO SBOCCO PALERMO DELLA GALLERIA DI TUSA
E LA TRINCEA DI APPROCCIO (LINEA PALERMO-MESSINA)**



Fot. 1. — Veduta generale della frana di Tusa presa dalla stazione 1^a a valle della ferrovia fra l'imbocco Palermo della galleria di Tusa e la Casa Cantoniera al Km. 88 + 265,11 (Vedasi Planimetria, Fig. 7).

M-N . . . Plaghe laterali di antico smottamento.
E-Z-O . . . Fianco orientale della frana attuale (Vedasi Planimetria, Fig. 7).
F-D . . . Fianco occidentale della frana attuale (Vedasi Planimetria, Fig. 7).
x-y-z . . . Ciglio di distacco trasversale nella zona franosa (Vedasi Planimetria, Fig. 7).
a Blocco di arenaria (Vedi sezione geognostica A-B).
c c Corrente fangosa sopra la galleria che diede luogo al fornello *b*.
d d Strada provinciale.
d' d' Tratto interrotto della strada provinciale.



Fot. 2. — Veduta presa dalla stazione 2* (Vedasi Planimetria, Fig. 7, con l'indicazione del tracciato della deviazione definitiva) verso il lato occidentale del promontorio del Castello di Tusa con la relativa falda di *talus*.



Fot. 3. — Veduta presa dalla stazione 3* (Vedasi Planimetria c. s.) verso il lato Est del promontorio.

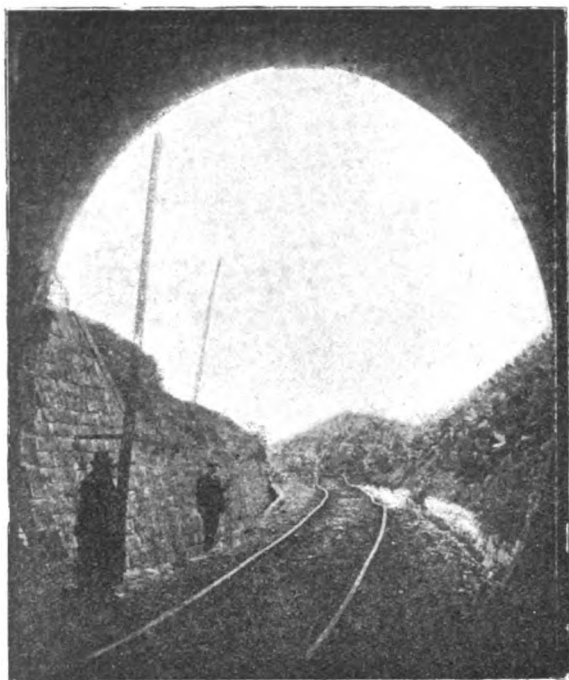


Fot. 4. — Veduta presa dalla stazione 4ª — Stratificazione calcarea facente parte del termine c (Vedi Fig. 1 della Tavola) esistente di fronte alla Stazione di Tusa — Utilizzata per pietra da calce.



Fot. 5. — Veduta di una ripa di frana presa dalla stazione 5ª.

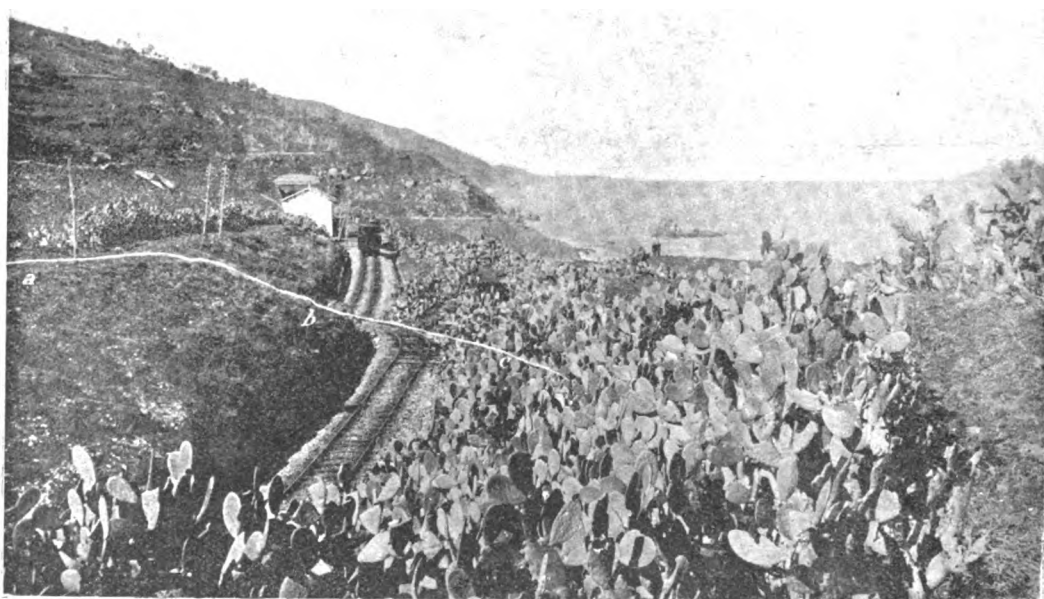
a-b Strada campestre interrotta dalla frana.



Fot. 6. — Veduta presa dalla stazione 6ª nell'interno dell'imbocco Palermo guardando la trincea d'approccio — Spostamenti del binario e gravi lesioni nei muri di sostegno della parete della trincea e nelle relative cunette.



Fot. 8. — Veduta presa dalla stazione 8ª, nell'interno della zona d'imbocco Palermo della galleria, guardando il rivestimento verso Messina.



Fot. 7. — Veduta presa dalla stazione 7ª sopra la galleria in prossimità all'imbocco Palermo guardando la trincea d'approccio.

a-b-c Fianco della frana verso Palermo.

della trincea, muro del pari gravemente lesionato e presentante rigonfiamenti che andarono crescendo col procedere della frana fino a determinarsi il suo crollo. (Vedi Fot. 6^a).

Le spinte della massa franosa sono però tutt'altro che uniformi sulla sua fronte, talchè verso l'estremità Palermo, in prossimità cioè al corrispondente fianco della frana, il binario venne notevolmente incurvato colla convessità rivolta a mare. (Vedi Fot. 7^a e tav. allegata, fig. 6); pel rimanente fino alla galleria il binario presenta delle ondulazioni più o meno sentite. (Vedi Fot. 6^a). Inoltre la massa franosa subì, è ben vero, l'avvallamento superficiale in corrispondenza alla galleria, causa la rovina della calotta, per circa 6 metri, che promosse il descritto fornello, ma la superficie di scorrimento della frana, tendendo a rialzarsi in corrispondenza alla ferrovia, promosse l'innalzamento di circa un metro di tutta la trincea e del tratto lesionato di galleria artificiale. Si formò poi verso mare, una sentita protuberanza nella massa franosa superficiale, alla formazione della quale concorse fors'anco qualche nucleo resistente costituitò da massi di arenaria. L'accennato rialzamento della superficie di scorrimento porta quasi a giorno le argille fondamentali e i sovrastanti blocchi arenacei i quali prima erano o uno o due metri sotto il livello del mare, come pure s'è avvertito. (Vedi particolare dell'unghia della frana nella allegata tavola).

Le lesioni assai gravi del rivestimento della galleria si protendono per circa quaranta metri, cui fa seguito un tratto di una quindicina di metri, in corrispondenza al quale il movimento franoso del rivestimento trovò una certa resistenza al suo procedere, forse prodotta dai soliti blocchi arenacei immersi nella massa fangosa a valle della ferrovia, ma anche e forse esclusivamente pel fatto che quivi comincia la parte del sotterraneo a foro cieco, non interessata, per ora, dai movimenti franosi attuali. A questa parte fissa tende a stare attaccata in certo modo quella adiacente di rivestimento della galleria artificiale spinta dalla massa franosa investente; per ciò ne risultano dei distacchi di parti di anelli murari a valle. Ne segue da tutto ciò che da uno spostamento relativamente piccolo in adiacenza alla fronte della galleria rimasta in posto, si passò gradatamente per anelli successivi ad uno spostamento a valle di circa 4 metri, e poichè il rivestimento a monte si spostò di altrettanto, ma quasi uniformemente per tutta la lunghezza di sotterraneo investita dalla frana, ne risultò l'effetto di una penetrazione di fette di rive stimento nel vano del sotterraneo. (Vedi Fot. 8).

Successivamente a questo fenomeno, verso Messina, si determinò fin dall'esordio dell'investimento franoso, la caduta del descritto fornello. Pertanto l'estensione totale di ferrovia investita risulta di circa 130 metri, dei quali 60 in sotterraneo, il cui portale fu pure assai lesionato e trasportato di circa 4 metri verso mare, e sollevato presso a poco di un metro al pari di tutto il tratto di galleria artificiale e del relativo arco rovescio. I rimanenti 70 metri corrispondono alla lunghezza della trincea di approccio trasportata, sollevata col relativo binario e gravemente lesionata nelle murature di sostegno e nelle cunette.

Si è ripetutamente avvertito come il fianco Messina della frana corrisponda alla testata della galleria a foro cieco, e non è improbabile che l'arresto su questo fianco della frana sia anche determinato dalla maggior resistenza del terreno quantunque incoerente, creata da qualche accatastamento roccioso di arenaria, poichè tutto il promontorio su cui trovasi il castello e il retrostante abitato è appunto creato da un simile ac-

catastamento di arenarie oligoceniche, di cui indietro si è spiegata la genesi, e che in questa località ben più che nelle adiacenti maggiormente si osservano. È a ritenersi anzi che in queste rocce e per una certa estensione, quantunque ad intervalli avviluppate da argille rimaneggiate, sia stata attraversata la parte a foro cieco del sotterraneo di Tusa. Il brusco e sentito rialzamento di 10 metri circa dalla superficie del suolo, in corrispondenza al detto fianco della frana, conferma l'esistenza di questi nuclei e detriti rocciosi attorno ai quali si addossano le materie argillose per loro stesse incoerenti. (Vedasi nella tav. allegata il profilo fig. 6).

Occorre però riflettere che l'ulteriore movimento franoso causato da periodi di forti piogge potrebbe determinare la scomparsa della strozzatura formatasi attualmente nella corrente franosa circa in corrispondenza alla strada provinciale (vedi tavola allegata fig. 7) e la ripresa per parte della corrente medesima della larghezza che essa ha subito a monte. La galleria resterebbe così investita da un'imponente massa franosa che vincerebbe la resistenza dei nuclei rocciosi eventualmente immersi nella pasta fangosa, e il suo rivestimento ne resterebbe gravemente lesionato, anche ammettendosi nullo o quasi il trasporto a valle del sotterraneo per la resistenza che potrebbe opporre il terreno su cui giace l'abitato di Castello di Tusa.

Tutto ben considerato è a ritenersi pertanto precaria la stabilità di questo secondo tratto del sotterraneo di Tusa.

* * *

4. PROVVEDIMENTI INTESI A RISTABILIRE LA CONTINUITÀ DELL'ESERCIZIO. — Questi si devono considerare sotto due aspetti: a) provvisori; b) definitivi.

I primi hanno lo scopo di togliere al più presto l'interruzione della ferrovia, che obbliga ad un incomodo e costoso trasbordo di persone e di merci, epperò con essi non si pretende naturalmente di assicurare in modo permanente la stabilità alla ferrovia, che si tende a raggiungere invece coi secondi, anche a costo di gravi sacrifici, avendo presente la necessità di conseguire con relativa sollecitudine il ristabilimento delle condizioni normali di esercizio.

a) *Provvedimenti di carattere provvisorio.* — Date le circostanze geognostiche, che si sono descritte, è razionale il provvedimento di tentare in via provvisoria di ristabilire il tracciato primitivo, riasestando la trincea di approccio per quanto sia possibile, compatibilmente alla celerità che si vuol conseguire nel ristabilimento della continuità dello esercizio, e prolungando la trincea fino allo imbocco a foro cieco del sotterraneo di Tusa. Si eliminerebbe cioè tutto il tratto di galleria artificiale fino allo imbocco del sotterraneo a foro cieco, cioè oltre il descritto fornello. L'altezza mediana di questa trincea non raggiungerebbe i 6 metri ed ancora minore sarà in corrispondenza alla depressione superficiale della massa franosa.

Tuttavia all'atto di esecuzione di questo lavoro ora già in corso, si vedrà se occorra praticare uno sbancamento di qualche metro per alleggerire la massa franosa. Opportuna è la disposizione proposta dalla locale Divisione lavori, di mantenere per quanto sia possibile, il piedritto a valle del rivestimento lesionato, che funzionerebbe da muro di sostegno il quale si opporrebbe ad eventuali movimenti della falda a valle della trincea tendenti ad invadere il piano stradale. Per quello a monte si procederà secondo il pro-

gramma razionalmente stabilito alla sistemazione della parete della trincea scaricando alquanto il sovraccarico di materie franose, se all'atto di esecuzione del lavoro questo provvedimento si mostrasse urgente. La cunetta di scolo al piede e quella di guardia sul ciglio della trincea verranno subito stabilite.

Per contro, data la natura del movimento e la condizione delle materie franose, nonostante l'attuale apparente assetto della falda, non sarebbe stato razionale tentare il provvedimento provvisorio di ripristinare la galleria artificiale sia pure rifacendola in legname, poichè data la natura fangosa del materiale franoso e la profondità della superficie di scorrimento, mentre una simile galleria non costituirebbe impedimento alcuno agli eventuali ulteriori movimenti franosi, impedirebbe l'apprezzamento immediato dei piccoli movimenti di frana che sono generalmente precursori di avanzamenti subitanei della corrente fangosa. Al personale di sorveglianza sarebbe tolto così il mezzo di esplorare, in modo sicuro e continuo, il fronte della frana e di provvedere ad eventuali immediati scarichi necessari ad impedire un improvviso spostamento del terreno per cui verrebbe trasportata senz'altro assai agevolmente verso mare la galleria col suo rivestimento in legno.

b) *Provvedimenti definitivi.* — La prima idea che si presenta onde avere la ferrovia in assolute condizioni di stabilità, è quella di deviarla a monte internandola convenientemente nel vivo della costa. Occorre a questo riguardo considerare che, dati gli smottamenti primitivi ed i franamenti successivi, di cui si è fatta presente l'estensione in superficie ed in profondità, data la costituzione argillo-schisto-scagliosa della falda, deve ritenersi che al disotto dell'attuale superficie di scorrimento, già notevolmente profonda, il terreno fondamentale sia per una certa altezza interessato dai detti movimenti di falda e non offra quindi più la dovuta compattezza. Siccome poi una nuova galleria dovrebbe in modo sicuro sottopassare tutta la parte di massa argillosa che si abbia motivo di ritenere alterata, onde il nuovo sotterraneo venga stabilito nel terreno se non geologicamente in posto, in condizione però di sufficiente resistenza e stabilità, così si prevede la notevole distanza che la deviazione dovrebbe avere dall'attuale ferrovia. Dai rilievi geognostici, dalla presumibile profondità della falda in condizione franosa, e tenendo conto che la superficie di scorrimento va continuamente rialzandosi verso monte, sia pure in modo ondulato, mentre nell'ambito della zona ferroviaria (vedasi profilo geognostico dimostrativo nella tav. allegata) si è visto mantenersi sotto il livello del mare, per quanto a guisa di bacino colla concavità volta in su, da tutte queste circostanze insomma si può arguire che la ferrovia dovrebbe internarsi per non meno di mezzo chilometro in corrispondenza alla frana.

Simile sotterraneo verrebbe ad innestarsi con quello di Nacchio nella sua zona di sbocco Palermo, per cui la maggior parte di questo dovrebbe abbandonarsi; mentre verso Messina la nuova galleria verrebbe a sboccare sul versante sinistro della valle del Fiume Tusa, onde verrebbe ad abbandonarsi la stazione omonima e la deviazione, quasi interamente in sotterraneo, verrebbe ad avere uno sviluppo non minore di due chilometri.

Dal punto di vista costruttivo occorre considerare che col nuovo sotterraneo dovendosi attraversare il terreno di argille schisto-scagliose, questo si dovrebbe eseguire con tutti gli accorgimenti e provvedimenti necessari per far seguire agli scavi i rivestimenti con la maggiore possibile celerità, per non dar tempo al detto terreno di manifestare il

fenomeno di rigonfiamento.¹ Per quanto i progressi dell'arte delle costruzioni permettano ora questa celerità e quindi assicurino il buon compimento del lavoro, ciò non toglie che il nuovo sotterraneo importerebbe una spesa assai notevole, pur tenendo presente che il mercato della mano d'opera e dei materiali potrebbe diminuire, nel momento in cui si dovesse dar mano al lavoro medesimo.

A questa spesa occorrerebbe aggiungere il notevole valore corrispondente al tratto di ferrovia che si abbandonerebbe comprendente buona parte del sotterraneo di Nacchio e la stazione di Tusa oltre il sotterraneo di Tusa (306 m.) che, come diremo, si deve in ogni caso abbandonare. Ma deve altresì riflettere sulla circostanza che l'amministrazione ferroviaria essendo statale, non può disinteressarsi completamente della condizione franosa in cui verrebbe lasciata la falda, e del conseguente patrimonio nazionale che viene perduto per effetto dei fenomeni tellurici di cui trattasi. Onde è che essa deve possibilmente adottare quelle soluzioni che permettono di conseguire ad un tempo la stabilità della ferrovia e quello della falda su cui questa scorre. Tale criterio e le condizioni geognostiche della località, suggeriscono anche nel nostro caso il provvedimento di carattere definitivo da adottarsi.

Da quanto precede, risulta che il tratto di ferrovia da abbandonarsi deve necessariamente comprendere la trincea d'approccio e la galleria di Tusa. D'altra parte si consideri che un tracciato esterno verso la marina, potrà svolgersi in adiacenza alla spiaggia tanto ad oriente che ad occidente del promontorio, poichè i movimenti ondosi vi sono tutt'altro che forti, attesa la debolezza con cui in quella località spirano i venti di greco e di scirocco, a detta di tutti quelli del luogo. Invero non vi si verificano sensibili corrosioni litoranee ed anzi alla marina orientale, che costituiva un seno di placido e sicuro approdo fin dai tempi dell'antica *Alesa*, talchè ancora oggidi si chiama Porto di Alesa, il deposito alluvionale di spiaggia è in sensibile aumento.

Si noti altresì che verso la sua unghia estrema la frana ha perduto per così dire la sua forza spingente, e ad una squadra di sorveglianza e manutenzione sarà sempre possibile impedire l'invasione del litorale delle terre, che in seguito ad un taglio di trincea tendessero a rovesciarsi dentro la trincea medesima. D'altra parte si noti che la massima sporgenza della massa franosa, in corrispondenza alla maggiore rientranza verso la costa del primitivo *talus*, non è che di una sessantina di metri, estensione che va diminuendo verso Ovest e verso Est fino a ridursi a zero.

Dalle anzidette circostanze risulta che sarà possibile sviluppare in buone condizioni di stabilità una deviazione che si stacchi dalla linea esistente poco dopo lo sbocco Messina della galleria Nacchio sviluppando la sua convessità verso la marina, sottopassando il Castello di Tusa e ripiegando sulla marina del Porto di Alesa, per innestarsi alla ferrovia esistente in prossimità del burrone Cicero. Una linea tracciata con questo criterio, con curve di raggio non minore di 300 m. cioè non minore di quello ammesso sulla intera linea Messina-Palermo, si svolgerebbe dal lato occidentale prima sul deposito di spiaggia, successivamente sullo stesso deposito appena appena raggiunto dalla estrema falda franosa, poi per breve tratto taglierebbe la descritta estrema unghia della frana in trincea di limitata profondità, nella quale sarà sempre agevole mantenere la parete a

¹ C. SEGRE, *Sulla costruzione dei sotterranei ferroviari attraverso terreni ed argille scagliose.* — Riv. Tec. delle Ferrovie italiane, dicembre 1912.

monte al riparo dell'effetto di possibili movimenti della massa terrosa, sia perchè, come s'è avvertito, i movimenti medesimi quivi sono in ogni caso assai poco sentiti se non addirittura estinti, sia perchè a diminuirne l'eventuale intensità, concorreranno le opere destinate a raccogliere accuratamente le acque superficiali (regolarizzazione della superficie, piantagioni, fosso di guardia, e cunetta al piede), sia, se occorrerà, addossando alla parete un banchettone di ghiaia o pietrisco. Successivamente si sottopasserà con galleria lunga meno di una ottantina di metri il castello di Tusa, lungo la quale probabilmente s'incontreranno massi delle descritte arenarie, preceduti ai due imbocchi e avviluppati fors'anco da argille più o meno pastose che potranno anche assumere un notevole sviluppo. Pertanto non è da escludersi la necessità di adottare opportuni puntellamenti; ma data la brevità del sotterraneo, qualsiasi accorgimento inteso a mantenere in rispetto le pareti degli scavi in argilla, tenuto anche conto del breve sovraccarico e dei casolari sovragiacenti, non potrà sensibilmente ritardare il compimento di quest'opera d'arte, dalla quale in ogni modo sarà opportuno iniziare subito i lavori della deviazione di cui trattasi. Uscita dal detto breve sotterraneo la linea taglierà per un corto tratto il deposito di *talus* e di frana assai antica, argilloso-detritica, e finalmente si svolgerà sul deposito di spiaggia ripassando finalmente, fino allo innesto della ferrovia esistente sul deposito argilloso detritico di *talus*.

La deviazione come venne testè tracciata non presenterà pertanto eccezionali difficoltà di costruzione per cui potrà effettuarsi con la celerità che le circostanze richiedono assolutamente. (Vedasi allegata tavola fig. 7).

Le livellette adottate non saranno maggiori del 6‰ per cui anche da questo punto di vista la deviazione si manterrà nelle condizioni del rimanente della linea.

Un tratto caratteristico di questa deviazione è che essa si presterà ad essere utilizzata anche durante la sua esecuzione qualora un eventuale ulteriore movimento della frana mettesse fuori di servizio il tratto ora provvisoriamente ripristinato. Basterà a tal uopo arrestare l'altezza degli argini fino al limite di livelletta strettamente necessario per raggiungere gli imbocchi del nuovo breve sotterraneo, in modo che non siano eccessivamente forzate le condizioni di trazione dei treni. Man mano poi si continueranno i ricarichi d'argine fino a che i rilevati abbiano raggiunto le altezze e le livellette definitive.

È in base a questi criteri che la Divisione dei lavori di Palermo, ha studiato la deviazione definitiva della ferrovia fra la galleria Nacchio e la stazione di Tusa. Per quanto si è sopra accennato, l'esecuzione di tale progetto va completata con quella relativa alla sistemazione della superficie del suolo in frana e delle sue adiacenze per modo da togliere qualsiasi ristagno d'acqua e la possibilità che altri se ne formino. D'accordo poi con la R. Amministrazione delle foreste si dovrà procedere ad una organica sistemazione idraulico-forestale onde assicurare il risultato delle successive operazioni di rimboschimento. Questo, mantenendo la stabilità della falda, perchè si oppone ai fenomeni di scoscendimenti franosi, permetterà che la falda medesima non sia perduta per l'economia nazionale e nello stesso tempo concorrerà a garantire la continuità d'esercizio della ferrovia e della strada provinciale.¹

¹ Il criterio di valersi del rimboschimento come fattore efficace, di consolidamento delle falde attraversate dalla ferrovia ed in condizione franosa, è assai propugnato dall'Amministrazione delle Ferrovie dello

Al riguardo della condizione in cui trovansi la strada provinciale occorre notare che non solo in corrispondenza alla galleria di Tusa, ma in altri punti prima e dopo di questo sotterraneo, essa è fortemente danneggiata sia dalla frana attuale, sia da altre frane di estensione ben minore, ma investenti in modo più o meno grave la strada medesima. È quindi a ritenersi che l'azione della R. Amministrazione forestale dovrà molto estendersi lungo queste falde montane, onde non veda travolte ed isterilite parti cospicue di territorio ed altresì gravemente compromesso un altro grande fattore di sviluppo economico nazionale, costituito dai mezzi di comunicazione ordinari e ferroviari.

Stato la quale in parecchie occasioni fra i provvedimenti intesi a consolidare la sede stradale e le opere d'arte relative, inclusero il concorso del R. Corpo Forestale onde questo disponga per i lavori di imboscamento opportunamente estesi a monte e a valle della ferrovia. Ricordiamo che simile efficace concorso è già in via di effettuazione p. es.: pel caso della falda montana di Basilicata fra Picerno e Tito (Linea Battipaglia-Potenza), onde assicurare definitivamente la stabilità delle grandi opere di consolidamento eseguite per ristabilire la continuità della ferrovia gravemente sconvolta ed interrotta pel franamento determinatosi lungo quella falda in corrispondenza ai torrenti del Lontrato e del Ballino nel febbraio del 1915.

Questo rimboscamento oltre a permettere di mantenere la ferrovia sul tracciato attuale risparmiando la spesa assai ingente di una deviazione interamente in sotterraneo (7 chilometri), conserverà all'economia nazionale una estesa plaga montana, di cui migliorerà in pari tempo le condizioni igieniche. Rimboschimenti opportunamente estesi a monte della ferrovia e nei quali l'amministrazione delle Ferrovie dello Stato propone di associarsi a quella Forestale, concorreranno assai efficacemente a garantire la stabilità della ferrovia del litorale adriatico, nei tratti in cui essa fu sconvolta da imponenti movimenti franosi. (Vedasi: *Considerazioni geognostiche circa il consolidamento della ferrovia nei tratti franosi del litorale adriatico con speciale riguardo alla frana di Torino di Sangro*, C. SEGRÈ, I. c.).

Zone da rimboschirsi saranno pure comprese nella proposta in corso di compilazione per cura del Servizio lavori delle Ferrovie dello Stato per la sistemazione ed il consolidamento del tratto di ferrovia litoranea fra Ancona e Falconara assai sconvolta da movimenti franosi che si verificano in corrispondenza alla falda argillosa (Terziario superiore) di Montagnolo. Il rimboscamento medesimo verrà proposto per due plaghe rispettivamente ubicate nella parte alta e mediana di quella falda litoranea e dovrà eseguirsi col concorso dei diversi Enti interessati al consolidamento della falda medesima. La recente ed importante Nota pubblicata dal prof. F. SACCO nel *Giornale di Geologia applicata* (anno XIV, 1918, fasc. II-III-IV) avente per titolo *La sistemazione idro-forestale dei bacini montani*, permette di farci una idea concreta dello sviluppo che finalmente va prendendo in Italia questo provvedimento come efficace mezzo di consolidamento del suolo, data la estensione, purtroppo assai grande, delle plaghe sub-alpine e sub-appennine in cui per natura di terreno o per un inconsulto disboscamento, e frequentemente per queste due cause riunite, si promosse la condizione franosa. (Consultare circa la distribuzione delle plaghe franose in Italia il lavoro del prof. A. ALMAGIÀ, *Studi geografici delle frane in Italia*, in *Memorie della Società Geografica italiana*, vol. XIII e vol. XIV). Fra i molti casi di disboscamento citati dal prof. Sacco vi sono pure quelli effettuati appunto nel Messinese, ove, aggiungiamo noi, la plaga di Tusa ne ha risentiti i tristi effetti, ai quali devesi riparare senza indugio mediante un sollecito e razionale rimboscamento che dalla marina si estenda fino alle alte coste oltre l'abitato di Tusa, e ad oriente verso il fiume Tusa e ad occidente verso il Fiume Pollina.

Dalla memoria del Sacco sembra che risultino altresì i buoni effetti ottenuti anche in linea economica, riguardo al rinsaldamento di plaghe franose, da sistemazioni idro-forestali a carattere essenzialmente silvano, piuttosto che murarie; ed è quanto patrocina del pari l'Amministrazione ferroviaria, la quale per propria esperienza ben sa quanto costosi ed imponenti devono essere i lavori di consolidamento in muratura cui le è gioco forza ricorrere per dare alla sede ferroviaria la necessaria stabilità in un tempo relativamente assai breve, pur dovendo limitare il consolidamento del suolo alla sede medesima e ben poco oltre a valle ed a monte.

Circa i benefici effetti che sulla stabilità delle falde montane sono procurati dall'associazione della sistemazione forestale con quella idraulica, ricordasi anche la propaganda tecnica fatta al riguardo dal compianto ing. MAGANZINI (*Sistemazione dei fiumi e torrenti in Carinzia*, in *Giornale del G. C.*, 1890, *La sistemazione dei bacini montani*, in *Annali Soc. Ing. Arch. Italiani*, 1° maggio 1911). Ricordiamo anche assieme al Sacco il lavoro dell'ing. VALENTINI sulla: *Sistemazione dei torrenti e dei bacini montani*, 1912: per la sistemazione idro-forestale dei bacini montani in relazione alle diverse condizioni oro-idrografiche, geologiche, nonché tecniche, giuridiche, ecc.

È bene riconoscere che il compito che deve soddisfare la R. Amministrazione forestale è assai grave e laborioso, ma occorre non dimenticare che i disboscamenti richiesti dalla guerra aggravarono ovunque le condizioni di viabilità oltre a quelle idrografiche.

Anzi non esitiamo a ritenere che essi, per quanto fatalmente imposti, abbiano costituito uno dei più gravi attentati alla nostra economia nazionale, e conseguentemente uno dei maggiori danni prodotti dall'atroce guerra prolungatasi oltre il credibile, con criteri sotto ogni riguardo selvaggi e quindi producenti effetti diretti e indiretti di assoluta distruzione.

Roma, 30 marzo 1919.

Il Congresso di Marina Mercantile e di Navigazione Interna a Venezia.

La Lega Navale Italiana ha indetto per il 10 luglio prossimo a Venezia, un Congresso di marina mercantile e di navigazione interna, che per l'importanza degli argomenti che verranno trattati e per la notoria competenza dei relatori, assumerà spiccata importanza.

Vi saranno trattati i seguenti temi:

1. *Relazione fra lo Stato e la Marina mercantile.* Relatore prof. Camillo Supino.
2. *Il materiale della Marina mercantile.* Relatore ing. Nabor Soliani.
3. *La conquista dei traffici d'oltre mare.* Relatore prof. Bernardino Frescura.
4. *Porti del Nord e porti del Mediterraneo.* Relatore comandante Gino Albi.
5. *Le comunicazioni marittime fra l'Italia e le sue colonie.* Relatore l'Istituto Coloniale.
6. *La sistemazione commerciale dell'Adriatico.* Relatore prof. Mario Alberti.
7. *Per una via d'acqua di grande navigazione fra l'Adriatico, i laghi alpini, Milano e Torino.*

Relatore dott. Mario Beretta.

8. *L'organizzazione, la disciplina, la polizia della navigazione interna.* Relatore avv. Augusto Bellini.

Le Indennità in carbone della Germania.

Le indennità in carbone della Germania secondo il trattato di Versailles restano così stabilite. Francia: 20 milioni di tonnellate (ne richiedeva 30 milioni) per i primi 5 anni, poi per altri 5 anni 8 milioni di tonnellate all'anno. Belgio: 8 milioni di tonn. all'anno per 10 anni. Italia; dal giugno 1919 al giugno 1920, tonn. 4 $\frac{1}{2}$ milioni; dal luglio 1920 al giugno 1921, tonn. 6 milioni; dal luglio 1921 al giugno 1923, tonn. 8 milioni all'anno, e per i successivi 5 anni tonn. 8 $\frac{1}{2}$ milioni. I due terzi di questo carbone sarà trasportato per ferrovia. Il valore da computarsi come indennità sarà il costo alla bocca dei pozzi, quale è computato ai cittadini tedeschi.

Inoltre Francia, Belgio e Italia avranno facoltà di richiedere 3 tonnellate di coke metalurgico come equivalente a 4 tonnellate di carbone. A condizioni affini la Francia riceverà 35.000 tonnellate di benzolo e 50.000 tonnellate di catrame.

La locomotiva a grande velocità in Francia dal 1878 al 1914

La Società degli ingegneri civili di Francia nominò l'Herdner suo presidente nella seduta del 10 gennaio 1919. Nel prender posto sulla classica poltrona direttiva, egli dovette, per seguire una tradizione già antica, trattare un soggetto relativo all'industria cui ha consacrato la sua attività professionale. E, da par suo, tracciò le linee maestre per una sintesi storica dei progressi della locomotiva a vapore. Il suo discorso riesce brillante, perchè l'Herdner, della locomotiva a vapore, ha intensamente vissuto lo sviluppo mirabile e perchè, da figlio devoto dell'Alsazia, sa porre in luce, con intelletto ed amore, come dagli studi dell'Hirn e dei suoi discepoli discendano i principi animatori di questo sviluppo, quale si realizzò negli ultimi decenni.

Del discorso, che considera in particolar modo le locomotive a grande velocità della Francia, diamo pertanto un cenno, riportando quasi integralmente le vedute di insieme più interessanti.

Intorno al 1878 si ebbero la prima locomotiva francese con carrello, le prime applicazioni dei freni continui, la prima locomotiva *compound*. Dal 1878 data l'abbandono definitivo e completo delle locomotive a ruote libere per il rimorchio dei treni espressi e rapidi sull'insieme della rete francese. Ed infine l'anno 1878 vide il primo numero della *Revue Générale des Chemins de fer*, l'organo autorizzato delle Compagnie. Perciò l'anno 1878 può essere considerato come quello che segna, meglio di ogni altro, nella storia della locomotiva la fine del medio evo e l'inizio dei tempi moderni.

L'unico asse motore delle antiche macchine a ruote libere non imponeva alle rotaie che un carico di 10 a 12 tonn. e il difetto d'aderenza, che rendeva molto difficili gli avviamenti, le condannava a rimorchiare sui migliori profili tonnellaggi che oggi si giudicherebbero derisori. Accoppiando all'asse motore delle locomotive a grande velocità uno dei due altri assi di cui erano fornite, si aumentava di un tratto del 100 % la loro aderenza disponibile; e poichè non vi era alcuna ragione d'accrescere la loro potenza in un'eguale proporzione, si costituiva per l'avvenire un'importante riserva di peso aderente. Aumentata dei sovracarichi successivamente imposti agli assi accoppiati, questa riserva doveva bastare durante più di 30 anni agli incrementi successivi di potenza che richiedeva il tonnellaggio sempre crescente dei treni celeri.

L'aumento di potenza fu ottenuto con tre mezzi distinti, e cioè: 1° accrescendo la potenza di vaporizzazione delle caldaie, con un'adatta modifica delle loro dimensioni essenziali; 2° elevando la pressione di regime del vapore; 3° migliorando il rendimento del vapore in lavoro meccanico.

Per il primo mezzo, è da notarsi l'aumento della superficie della graticola, che ha un'influenza preponderante sulla vaporizzazione oraria e che mise in luce l'insuffi-

cienza delle formole empiriche che pretendevano esprimere questa vaporizzazione in base al prodotto della superficie della graticola per la superficie di riscaldamento, come se fosse stato possibile far variare impunemente, in ragione inversa l'uno dell'altro, due elementi di cui la destinazione è così essenzialmente diversa.

In quanto al secondo mezzo, la massima pressione raggiunta nel 1878 era di 9 kg. per cm.² e le locomotive a grande velocità del Nord-francese e dell'alta Italia erano le sole che fossero destinate a funzionare sotto una pressione normale effettiva di 10 kg. Progressi più rapidi in tal senso non dovevano essere realizzati che una decina d'anni più tardi, quando la metallurgia poteva produrre, in fabbricazione corrente e regolare, lamiera d'acciaio extra-dolce abbastanza omogenea per essere sostituite vantaggiosamente alle lamiere di ferro nella costruzione delle caldaie.

E veniamo al terzo mezzo, sul quale l'Herdner si ferma più lungamente. Prima del 1878 si era cercato di accrescere il lavoro compiuto dal vapore nei cilindri delle locomotive mediante l'uso di meccanismi distributori teoricamente più perfetti. Nella esposizione tenutasi quell'anno, soltanto una modesta macchina a 6 ruote accoppiate presentava una disposizione interessante ed interamente nuova: si trattava della macchina che il Mallet era stato incaricato di studiare per la piccola ferrovia da Bayonne a Biarritz e che, grazie alla sua insistenza, era stata costruita in *compound*. La lezione non fu compresa soprattutto perchè, secondo l'A., le ricerche del-

l'Hirn sull'azione termica delle pareti dei cilindri e degli stantuffi erano ancora troppo poco note. Il consumo d'acqua delle locomotive appariva molto superiore al consumo orico dedotto dall'analisi dei diagrammi; e l'eccesso constatato si era attribuito dai primi sperimentatori solo a trascinalenti d'acqua attraverso l'orificio del regolatore. È questa una leggenda forse non ancora morta, sebbene colpita in pieno dal secondo volume sulla teoria meccanica del calore, pubblicata dall'Hirn nel 1876. Il fenomeno delle condensazioni e rievaporazioni successive nei cilindri era già stato posto in evidenza; ma alla scuola alsaziana si deve la determinazione dell'importanza numerica del fenomeno: le quan-

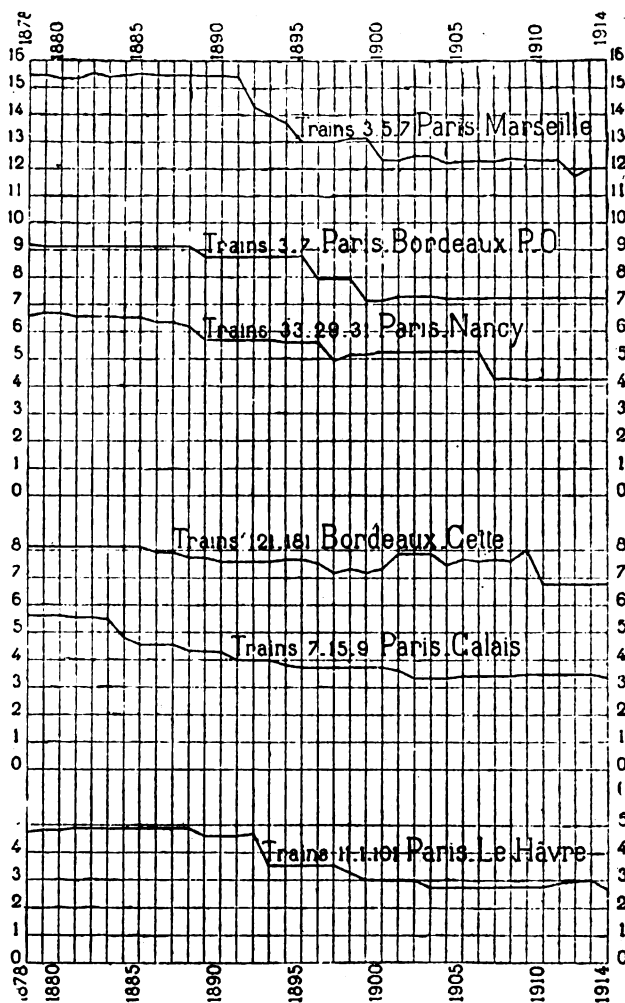


Fig. 1. — Variazione della durata del percorso dei diversi treni espressi in Francia dal 1878 al 1914.

tità di calore alternativamente assorbite e restituite dalle pareti dei cilindri risultarono, con l'applicazione del metodo calorimetrico dell'Hirn, due, tre, quattro volte più grandi di quelle che sono convertite in lavoro. Quando si riconobbe che, come diceva lo stesso Hirn, l'evaporazione istantanea dell'acqua che ricopre le pareti dei cilindri all'inizio dello scarico è la causa più disastrosa della perdita di calore nelle macchine a vapore; quando si fu convinti che l'importanza di questo disastro aumenta con la differenza tra le temperature estreme toccate dal vapore nel medesimo cilindro, si ebbe un'idea dei progressi che occorreva realizzare. Si ebbero così, dopo la piccola macchina del Mallet le prime locomotive *compound* per ferrovie normali.

Ciò premesso, l'Herdner mostra tutta la genesi di quel notevole sistema *compound* a quattro cilindri e a due assi motori distinti, che, iniziato dall'alsaziano De Glehn, è stato successivamente applicato alle locomotive a tre, quattro ed anche cinque assi accoppiati. Al 1° gennaio 1915 era esteso a più di un terzo dell'effettivo totale delle sei grandi reti francesi e ai nove decimi circa dell'effettivo di macchine *compound*.

Ma per quanto notevole sia questo sviluppo, la locomotiva non poteva sfuggire alla legge generale del progresso, che per le industrie significa trasformazione incessante.

« Ciò che è vero nel tempo non è meno vero nello spazio. Le condizioni di impianto delle linee, la natura e l'intensità varia del traffico, il clima delle regioni attraversate, la natura del combustibile e dell'acqua che si devono consumare, la cura di non moltiplicare i pezzi di ricambio sono altrettanti fattori che influiscono potentemente sulle disposizioni d'insieme o sui particolari che conviene assegnare alle locomotive.

« Ed è appunto questa diversità delle condizioni cui occorre corrispondere che ha sempre ostacolato la normalizzazione tanto invocata dai costruttori ».

Si può tendere a normalizzare un piccolo numero di tipi di locomotive destinate ad assicurare servizi paragonabili su profili simili. « Andare più lontano su questa via sarebbe uno sbaglio: sarebbe paralizzare le iniziative individuali ed impedire il progresso ».¹

Per un aumento ulteriore della superficie della graticola, ai quattro assi del cosiddetto tipo americano (2-B-0) se ne dovette aggiungere un quinto, che si pose sotto il forno ottenendo il tipo *Atlantic* (2-B-1). Con l'aumento di potenza ricavata si esauriva la riserva di peso aderente che era rimasta disponibile sin dall'abbandono delle macchine a ruote libere. Perciò il regno delle *Atlantic* fu effimero; e già quando l'aggiunta di un quinto asse cominciava a imporsi, molte Compagnie giudicarono preferibile accoppiarlo con gli assi motori, allo scopo di assicurarsi un supplemento di aderenza di cui l'utilità cominciava a farsi sentire agli avviamenti.

Mentre il 1878 aveva segnato l'abbandono delle ultime macchine a ruote libere, nel 1908 i treni rapidi cominciarono in Francia ad essere rimorchiati da locomotive a tre assi accoppiati. Perciò tra questi limiti di tempo l'A. studia in quale misura l'aumento

¹ Alla standardizzazione delle locomotive ha dato di recente opera il governo degli Stati Uniti, mentre provvedeva, per i bisogni di guerra, all'esercizio in comune di tutte le proprie ferrovie.

Per le caratteristiche dei tipi standardizzati, vedi la *Railway Age* del 19 aprile 1918, a pag. 1039; per le critiche formulate contro il provvedimento, vedi la *Railway Age* del 5 aprile 1918, a pag. 843. Di ambedue gli articoli vedi recensioni in questo giornale, nel fascicolo doppio settembre-ottobre 1918, alle pag. 142 e 140.

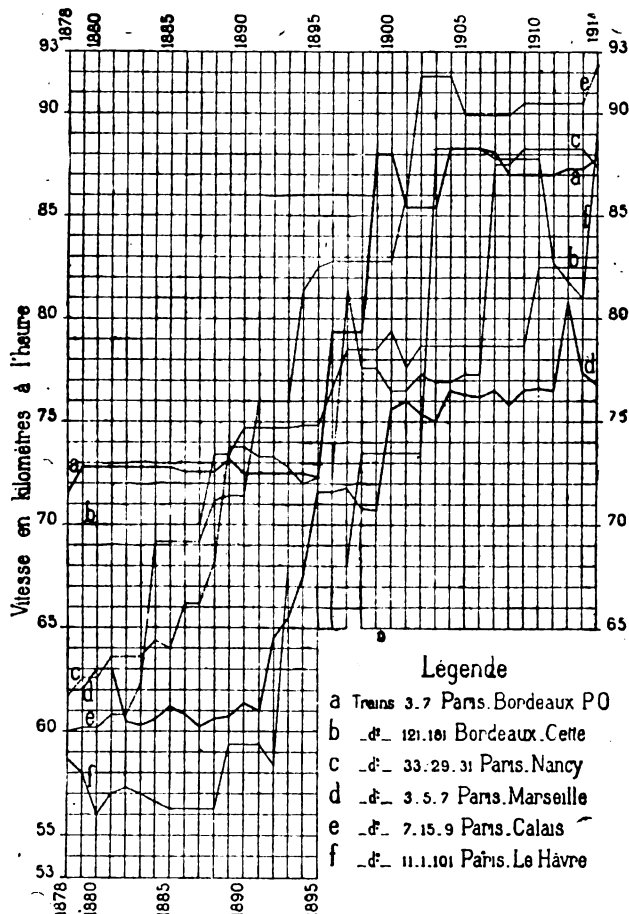
di potenza è stato applicato allo sviluppo delle velocità e in quale misura all'incremento della composizione. Senza riportare tutti i dati numerici e pur senza accennare a qualche osservazione che potrebbe sollevare il procedimento seguito per renderli omogenei, ci sembra indispensabile riprodurre i due grafici riassuntivi tracciati dall'Herdner (V. fig. 1 e 2) e due considerazioni davvero capitali per l'utilizzazione dell'aumento di potenza delle locomotive nei treni viaggiatori.

La prima: « La potenza di circa due cavalli per tonnellata, che assorbe oggi, su binario rettilineo ed orizzontale, il rimorchio del materiale moderno a carrelli a 92 chilometri all'ora, corrisponde sensibilmente a quella che assorbivano, su una via simile ma alla velocità di 65 km. all'ora, i veicoli con cui erano composti in passato i treni rapidi. I carichi sarebbero dunque rimasti proporzionali alle potenze misurate al gancio dei tender, malgrado l'aumento delle velocità ». Naturalmente la portata utile di questa considerazione ha maggior valore per le linee pianeggianti, ma risulta alquanto attenuata per reti accidentate come l'italiana.

La seconda considerazione: « Non è esagerato dire che durante un periodo di oltre 30 anni ogni nuovo aumento di potenza delle macchine fu accompagnato od immediatamente seguito da un aumento corrispondente del peso morto rimorchiato per posto offerto, e che l'importante incremento di potenza che riassume gli sforzi di tutta una generazione di ingegneri venne integralmente assorbito dai progressi continui nella velocità, nella sicurezza e dalle comodità assicurate ai viaggiatori ».

Come si è detto, il regno delle *Atlantic* fu effimero, perchè molte Compagnie giudicarono bensì necessario aggiungere un quinto asse ma accoppiandolo ai due già accoppiati per costituirsi una riserva di aderenza: nacque così la macchina tipo *Ten Wheel*, (2-C-0)¹ con una superficie di graticola tale che non risultò più potente della sua contemporanea tipo *Atlantic*, ma con una riserva di peso aderente.

¹ In Italia le condizioni particolari di esercizio resero opportuno sostituire invece il tipo *Prairie* (1-C-1) per i treni diretti pesanti mediante il gruppo 680 a quattro cilindri, a vapor saturo e a doppia espansione ed il



Il problema che si era presentato circa 30 anni innanzi si presentava dunque di nuovo. Di nuovo occorreva adottare i mezzi per ristabilire l'equilibrio tra la potenza delle macchine ed il loro peso aderente, subito accresciuto notevolmente mediante un'estensione dell'accoppiamento. In linea di massima questi mezzi non erano variati. Infatti, si era ridotti a domandarsi in quale misura conveniva aumentare la potenzialità di vaporizzazione delle caldaie, se era opportuno accrescere ancora il loro timbro, e sino a qual punto si poteva ottenere una nuova e notevole miglioria nel rendimento del vapore.

In quanto al primo mezzo, si riconobbe anche allora di dover aumentare di circa il 33 % la superficie della graticola, portandola a m.² 4,27. E siccome le difficoltà crescenti della condotta del fuoco non permettevano un aumento della lunghezza, occorre ingrandire in larghezza, rinunciando alla disposizione classica dei portafocolai compresi fra i due lungaroni e adottando il forno rialzato ed allargato sui medesimi che già altrove era stato applicato ma per motivi diversi. E siccome ciò non poteva essere ottenuto che indietro alle ruote accoppiate, così fu necessario sostenere il forno con un asse portante posteriore. Si passò così dalla categoria *Ten Wheel* (2-C-0) a quella *Pacific* (2-C-1). Le prime macchine a grande velocità a 6 ruote accoppiate che abbiano regolarmente circolato sulla rete francese sono quelle poste in circolazione, dal 1901 al 1903, dalle Compagnie dell'Ovest (fig. 3), dell'Est e da quella di Lione.

Questa volta non si cercò di aumentare il timbro. Raggiunta la pressione di 16 chilogrammi per cm.², che dopo il 1900 si era generalizzata sulle *Atlantic* (2-B-1), l'esperienza faceva concludere che un accrescimento di potenza dovuto all'uso di pressioni ancora più elevate, non sarebbe riuscito in proporzione con l'aumento di lavoro imposto alle caldaie e con il conseguente aumento nelle spese di manutenzione.

Il rendimento del vapore fu questa volta migliorato mediante il surriscaldamento, il rimedio per eccellenza contro l'adiabaticità delle pareti dei cilindri che rappresenta nello sviluppo della locomotiva a vapore a grande velocità a tre assi accoppiati quel mezzo capitale di progresso che aveva rappresentato la doppia espansione nello sviluppo della macchina a due assi accoppiati.

« Considerati da un punto di vista generale, questi due importanti progressi della macchina a vapore non si succedettero l'uno all'altro così nettamente come fecero sulla locomotiva. Sin dal 1850, anche prima che l'Hirn ne avesse definito e precisato il modo d'agire, il surriscaldamento era stato applicato con più o meno successo a un piccolo numero di macchine fisse, francesi e belghe. Favorevolmente accolto circa 10 anni più tardi, dunque dopo i primi lavori dell'Hirn, da differenti costruttori, fu del tutto abbandonato a partire dal 1870, quando dovette cedere il posto al dispositivo *compound* a punti morti discordanti che cominciava a diffondersi, soltanto verso il 1890, grazie agli sforzi dello Schwoerer, già segretario dell'Hirn, fu definitivamente ripreso. E si aggiunga che l'alto surriscaldamento, quale è applicato alle locomotive, non pare rimonti a prima del 1893 ».

gruppo 685, derivato dal precedente, a vapor surriscaldato ma a semplice espansione. Vedi la pubblicazione delle nostre ferrovie di Stato (Servizio Trazione), edita a Firenze nel 1911:

Cenni sulle locomotive a vapore delle ferrovie dello Stato italiano al 1905 ed al 1911 — Notizie sugli esperimenti delle locomotive a grande velocità dei tipi più recenti. (Complemento ai « Risultati delle prove di trazione eseguite coi nuovi tipi di locomotive. Roma, 1908 »).

In sostanza l'Herdner, pur riconoscendo che il surriscaldamento ebbe le sue prime applicazioni sulle macchine a vapore indipendentemente dall'Hirn, ritiene che, come per il *compound*, furono gli studi di questo grande alsaziano a mostrarne i vantaggi e a provocarne, a tempo opportuno, la diffusione. Comunque sia dell'origine storica, poco pratici furono i primi dispositivi del surriscaldatore nelle locomotive prima che si stabilisse di porlo in tubi bollitori speciali di grande diametro.

Nacque subito la quistione se convenisse, adottando il surriscaldamento, rinunciare al *compound*. Al congresso di Berna del 1910 gli ingegneri delle ferrovie di Stato belghe risposero affermativamente; ma i tecnici francesi furono d'avviso opposto e le esperienze

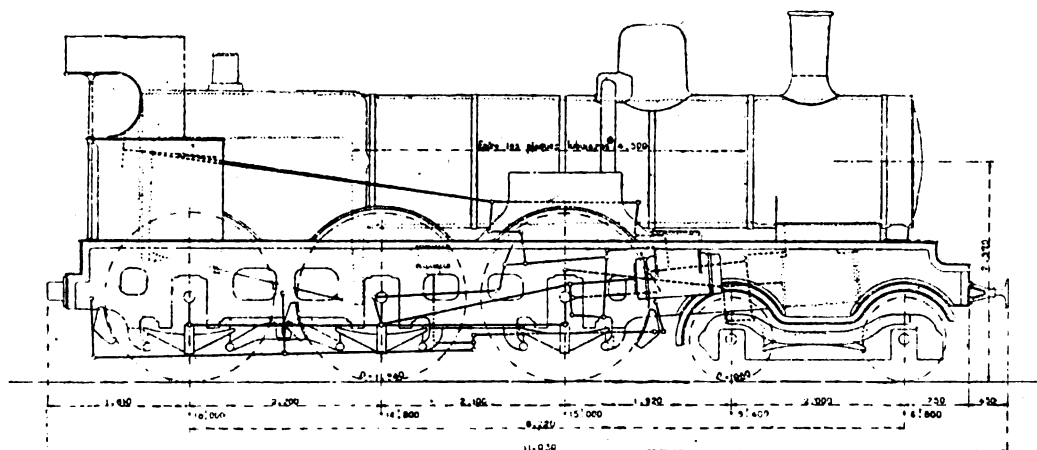


Fig. 3. — Ferrovie dell'Ovest: Locomotiva n. 2701 (1901).

comparative della Compagnia di Lione confermarono la convenienza della sovrapposizione dei due sistemi.¹

Una quistione secondaria, ma che ha anche ricevuto attenzione da parte dei tecnici, è se non sia pure vantaggioso surriscaldare una seconda volta il vapore prima della sua entrata nei cilindri a bassa pressione. Ora è assodato che il massimo del rendimento si può ottenere adoperando un unico surriscaldatore, un unico cilindro *A. P.* e un unico cilindro *B. P.* Disgraziatamente questa soluzione è incompatibile, a causa delle limitazioni della sagoma, con le grandi potenze richieste oggi dai treni celeri. Si è costretti

¹ Ricordiamo il contributo portato al Congresso di Berna, sulla VI quistione (Perfezionamento delle caldaie di locomotive), dalle ferrovie di Stato italiane. L'ing. L. Greppi, nel corso della discussione in sezione, presentò ed illustrò tre tabelle, in aggiunta agli elementi già forniti dalla nostra Amministrazione all'ing. Dassel, relatore sull'argomento per la Francia, il Belgio, l'Italia, la Spagna ed il Portogallo. Tabelle che, riconosciute di particolare interesse dai congressisti, furono pubblicate come allegati agli atti e che comprendono i dati precisati dai seguenti titoli:

a) Prima tabella: servizio e consumo di combustibile della locomotiva n. 68150 con surriscaldatore Schmidt in confronto col servizio e col consumo delle altre locomotive del medesimo tipo a vapor saturo del deposito di Firenze (periodo da novembre 1909 a febbraio 1910);

b) Seconda tabella: dati relativi al lavoro e al consumo di combustibile delle locomotive gruppi 630 e 640 (1908-1909);

c) Terza tabella: dati relativi al lavoro e al consumo d'acqua e di combustibile della locomotiva numero 68150 a vapore surriscaldato e delle locomotive nn. 6874, 6801 e 6899 a vapor saturo.

Vedi il secondo volume degli atti del Congresso di Berna, pagine da 741 a 761.

quindi ad optare fra la semplicità delle macchine a due cilindri e i vantaggi che può ancora procurare la doppia espansione, quando si sovrappone al surriscaldamento.

« I confronti fatti sinora tra locomotive a vapore surriscaldato di potenza sensibilmente eguale, le une a quattro cilindri e doppia espansione, le altre a due cilindri e semplice espansione, non hanno dimostrato che il rendimento delle prime fosse sempre necessariamente superiore a quello delle seconde ». E ad eguaglianza di rendimento non sussistono per le prime che alcuni dei vantaggi accessori della doppia espansione e quello di un equilibrio più completo degli organi in moto, laddove le altre si raccomandano per facilità di condotta, manutenzione meno onerosa e meno probabili inconvenienti.

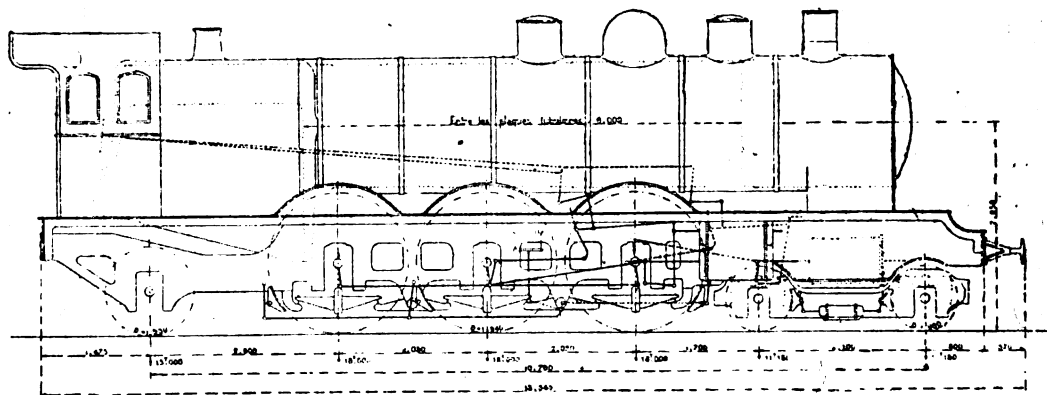


Fig. 4. — Ferrovie del Midi: Locomotiva Pacific a vapore surriscaldato e *compound* a 4 cilindri.

Di qui la tendenza su molte reti francesi di ritornare al dispositivo a due cilindri, sempre rimasto in onore in Inghilterra¹ ed in America.² Soltanto le locomotive a grande velocità avevano resistito a questa tendenza. Per risolvere la quistione, la Compagnia del *Midi* aveva ordinato nel 1913 quattro *Pacific* a vapore surriscaldato a semplice espansione e a due cilindri, destinate ad esser poste in parallelo con locomotive simili, pure a vapore surriscaldato, ma *compound* a quattro cilindri (V. fig. 4). Senonchè la guerra, interrompendo la loro costruzione, ha ritardato queste esperienze che si attendevano con grande interesse.

A questo punto, fondandosi sempre sui dati dei grafici riprodotti con le fig. 1 e 2, l'A. studia il guadagno conseguito fra il 1908 e il 1914 nell'esercizio, mediante la sostituzione delle *Pacific* alle *Atlantic*, o più generalmente mediante l'accoppiamento di un terzo asse sotto le locomotive per treni viaggiatori veloci. L'aumento di velocità è stato in media del 2 %, quello dei carichi rimorchiati è rimasto compreso fra il 30 e il 44 %. Il numero dei posti offerti è cresciuto in una proporzione praticamente eguale, poichè è rimasto quasi invariato il peso morto rimorchiato per posto; donde un aumento nell'introito chilometrico riferito alla stessa unità.

¹ Vedi questo giornale, gennaio 1916, pag. 15 per l'articolo: *Recenti locomotive americane per servizio viaggiatori*.

² Vedi questo giornale, febbraio 1916, pag. 65 per l'articolo: *Le locomotive a vapore delle ferrovie inglesi*.

L'Herdner non ha fermato qui le sue considerazioni; la sua alta competenza di tecnico nella trazione a vapore non gli ha impedito di comprendere i segni dei tempi nuovi e di volgere uno sguardo fiducioso all'avvenire, che la guerra ha avvicinato così nella tecnica come in altre forme di progresso. Il problema del carbone in Francia, non meno che in Italia, la guerra ha imposto all'attenzione generale nei suoi termini economici, e la trazione elettrica ha guadagnato terreno. E appunto nel nuovo sistema di trazione l'Herdner vede, per la locomotiva, la fine dei tempi moderni e l'inizio del periodo contemporaneo.

« Se i meccanici hanno a loro disposizione un fluido elastico che permette di far variare, a volontà e in condizioni di rendimento in genere soddisfacenti, lo sforzo di trazione e la velocità, gli elettrotecnici non possono ottenere risultati paragonabili che facendo variare la tensione della corrente che adoperano.

« Distribuita sotto tensione costante, l'elettricità *non consente infatti di realizzare nella maggior parte dei casi che una velocità sensibilmente costante per uno sforzo di trazione costante*; e ciò è vero per la corrente alternata come per quella continua, per i motori a collettore come per i motori a induzione. Per far variare la velocità e lo sforzo, è dunque indispensabile di far variare la tensione ».

È questa una delle considerazioni principali che guidano nella scelta dei diversi modi di distribuzione della corrente. Ma pure prescindendo dalla cosiddetta *questione del sistema*, l'A. riconosce che dal ristretto punto di vista di un abbassamento nel costo dei trasporti non si sarebbe indotti, almeno in Francia, ad estendere grandemente la trazione elettrica. Bisogna piuttosto tener conto di tutta la serie dei vantaggi accessori, per quanto riesca difficile tradurli in cifre; e la soluzione dipenderà in molti casi dal prezzo col quale si riterrà di poter pagare questi vantaggi.

I quali tuttavia perderanno ogni valore dinanzi alle esigenze della difesa nazionale, che nelle zone di confine non sono compatibili con la produzione centralizzata dell'energia e con la vulnerabilità degli apparecchi che la trasportano. Con le reti dell'Est e del Nord elettrificate, non si sarebbe vinto sulla Marna, nè sull'Yser.

L'autonomia della locomotiva a vapore, che molti ricordano come la vecchia pregiudiziale opposta alla trazione elettrica, riacquista tutto il suo valore per bocca di un alsaziano, all'indomani della liberazione della Francia.

L'amor di patria, come ispira all'Herdner lo studio appassionato per i cultori di termodinamica della scuola dell'Hirn, così gli fa vedere nella lotta mondiale, che ha fatto libera la sua Alsazia, un insegnamento prezioso sui limiti del nuovo sistema di trazione. La locomotiva elettrica, strumento mirabile di pace, resta, per le zone di confine, un meno felice utensile di guerra.

LIBRI E RIVISTE

La sigla (B. S.) preposta ai riassunti contenuti in questa rubrica significa che i libri e le riviste cui detti riassunti si riferiscono fanno parte della Biblioteca del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, e come tali possono aversi in lettura, anche a domicilio, dai soci del Collegio, facendone richiesta alla Segreteria.

PUBBLICAZIONI FRANCESI

**La temperatura massima nei lunghi sotterranei e nei pozzi di grande profondità.
Tentativi per una formula empirica.**

Avemmo già occasione di accennare all'importante quistione di prevedere la temperatura massima che s'incontrerà nello scavo di una galleria; e ciò nel segnalare con un breve cenno il recente lavoro riassuntivo del prof. Azimonti in merito agli studi compiuti nell'ultimo decennio per prevedere così le condizioni geognostiche come quelle termiche attraverso i lunghi sotterranei.¹ Il metodo usualmente seguito è quello illustrato dall'ing. Segrè²: è fondato sopra accurati rilievi geognostici e permette di determinare la temperatura del sotterraneo (T) in funzione della temperatura esterna (t), della profondità (H) e del *grado geotermico* (G) relativo alle rocce interposte tra l'atmosfera e la galleria:

$$[1] \quad T = t + \frac{H}{G}$$

Vi è poi un metodo che si ricollega a ricerche di ordine fisico-matematico, in quanto farebbe determinare la temperatura dell'interno di un monte in funzione della forma, della superficie, della temperatura esterna e del valore del gradiente a grande profondità. In queste ricerche però vengono trascurate la natura e la disposizione delle rocce, la loro diversa conducibilità, la circolazione interna delle acque che producono sorgive negli scavi, i fenomeni di alterazione chimica delle rocce: vengono, in altri termini, trascurate tutte quelle cause che si presentano nei casi pratici variabili in modo troppo complesso perchè se ne possa tener conto in una teoria generale; ma che, appunto per questo, devono sempre essere considerate per una previsione concreta.

Ora l'ing. Butavand, nel *Génie Civil*, tratta di una formula empirica per il calcolo della temperatura nei sotterranei e del modo di applicarla; e siccome ci sembra che segua — o, meglio, che riconosca la necessità di seguire — una via intermedia fra i due metodi e formula d'altra parte osservazioni semplici ed interessanti, così riassumiamo il suo articolo, del resto molto breve.

* * *

La temperatura T a pochi metri dalla superficie del suolo diviene costante per tutto l'anno ed eguale ad una cifra alquanto superiore alla media annuale della regione τ , e cioè $\tau + a$. Se si continua a discendere, la temperatura T aumenta con la profondità H . Cresce anche con la lunghezza L nel caso di una galleria, poichè dipende dalla forma e dall'estensione della superficie di raffreddamento. Si è così indotti ad ammettere sommariamente un termine $b H^\alpha L^\beta$ e scrivere in complesso:

$$T = \tau + a + b H^\alpha L^\beta$$

¹ Vedi *L'Industria* del 15 aprile 1918 e questo giornale, settembre-ottobre 1918, pag. 133.

² *Questioni pratiche di geologia applicata che più frequentemente si presentano all'ingegnere addetto ai lavori ferroviari*, Roma, 1916. Vedi pure la completa bibliografia che è citata in nota in detto volume, nelle ultime pagine.

La quantità a e ancora meno b non sono rigorosamente costanti, ma dipendono da circostanze accessorie che non possono essere tradotte in cifre, quali: forma della superficie, conducibilità variabile delle rocce, attività chimica, sorgenti calde e fredde.

In generale si può ammettere:

$$a = 4 \quad , \quad b = \frac{1}{3,5 \gamma} \quad , \quad z = 1 \quad , \quad \beta = \frac{1}{2}$$

donde

$$T = \tau + 4 + \frac{1}{3,5 \gamma} H L^{1/2}$$

H è l'altezza massima sovrapposta in ettometri, L è la lunghezza massima espressa in chilometri. Quanto a γ , è un coefficiente che, nel caso di una catena di montagne cilindrica, e quindi in generale, è eguale a 1. Se il sotterraneo è prossimo a sommità elevate, discende al disotto di 1 e diventa eguale a 2 nel caso teorico di un massiccio con doppia curvatura. Applicando questi principii, si trovano temperature poco diverse da quelle osservate per i grandi tunnels del Cenisio, del San Gottardo, dell'Arlberg, del Sempione e del Loetschberg.

Nel caso di pozzi forati in piano, la lunghezza L diventa la corda del circolo massimo terrestre al fondo del pozzo e si può quindi esprimere in funzione di H e del raggio terrestre. Ciò facendo e ponendo $\gamma = 2$, si ricava

$$[2] \quad T = \tau + 4 + 1,2 H^{3/4}$$

Questa formola ha dato un valore molto prossimo alla temperatura misurata per un pozzo in America, nella Virginia occidentale, e per due pozzi artesiani a Parigi; ma nel caso di uno scavo verticale fatto a sud di Gleiwitz, nelle vicinanze dei Carpazi, ha fornita una cifra molto diversa da quella sperimentale: appunto la vicinanza dei Carpazi avrebbe abbassato γ da 2 a 1,70.

In generale, dice il Butavand, la formola proposta resta vera con un'approssimazione dal 6 al 7 % per le gallerie come per i pozzi.

Con l'ultima formola si può determinare in diverse regioni la profondità della temperatura di 100°, cioè dell'acqua bollente che può essere direttamente utilizzata:

$\tau = 0$	(Europa settentrionale)	$H = 3.000$	metri circa
» 10	(» centrale)	» 3.300	» »
» 20	(Africa settentrionale)	» 2.750	» »
» 30	(» centrale)	» 2.500	» »

Differenziando la [2] si ricava

$$[3] \quad \frac{dH}{dT} = \frac{1}{1,5 \cdot H^{1/4}}$$

relazione di cui il secondo membro si può ritenere esprima il grado geotermico, cioè l'aumento di profondità corrispondente a una differenza di un grado centigrado. Questo aumento non risulterebbe costante ma variabile con la profondità; e precisamente raggiungerebbe:

55	metri circa	per	$H = 200$	metri
38	»	»	» 900	»
30	»	»	» 2.500	»

* * *

Merita di esser posta in rilievo questa osservazione circa la variabilità del grado geotermico con la profondità, poichè la maggior parte degli autori l'aveva considerato finora come sensibilmente costante. Il De Lapparent dice che sino a 2000 metri la temperatura cresce proporzionalmente alla profondità; egli non indica cifre precise per il grado geotermico, ma generalmente lo si è ritenuto variabile soltanto con la natura delle rocce attraversate e con le condizioni geoidrologiche. Ciò che del resto è implicito nell'uso della formola [1], la quale porge

$$\frac{dH}{dT} = G = \text{costante}$$

sempre che non vari la qualità della roccia e non intervengano condizioni accidentali per l'incontro di vene d'acqua sotterranee.

Il Butavand riconosce in principio la necessità di tener conto di tutte queste condizioni, che ha solo il torto di chiamare *accessorie*, ma non ne tiene poi conto perchè adotta per b in generale l'espressione

$$b = \frac{1}{3,5 \gamma}$$

Se invece si ponesse $b = \frac{1}{\alpha \eta}$, dando ad α un valore variabile soprattutto con la diversa natura delle rocce, si otterrebbero, invece delle [2] e [3], le relazioni più generali

$$T = \tau + 4 + \frac{8,5}{\alpha \eta} H^{3/4}, \quad \frac{dH}{dT} = \frac{\alpha \eta}{10,6 \cdot H^{1/4}}$$

Ciò posto, se a una certa profondità, dopo raggiunta una temperatura T , si ha una successione di strati di altezza $H_1, H_2, \dots, H_m$, cui corrispondano per i coefficienti α i valori $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$, e se si indicano rispettivamente con $T_1, T_2, \dots, T_m$ le temperature all'estremo inferiore di tali strati, si può scrivere:

$$[4] \quad T_1 = T + \frac{H_1}{G_1}, \quad T_2 = T_1 + \frac{H_2}{G_2}, \quad \dots, \quad T_m = T_{m-1} + \frac{H_m}{G_m}$$

Tutte formole, queste, per struttura simili alla [1], in cui però il grado geotermico non ha più un valore costante, ma può venir espresso per i successivi strati dalle relazioni

$$G_1 = \frac{\alpha_1 \eta}{10,6 \left(\frac{H_1}{2} \right)^{1/4}} = \frac{\eta}{9} \cdot \frac{\alpha_1}{H_1^{1/4}}, \quad G_2 = \frac{\eta}{9} \cdot \frac{\alpha_2}{H_2^{1/4}} \dots G_m = \frac{\eta}{9} \cdot \frac{\alpha_m}{H_m^{1/4}}$$

Calcolati questi valori di G , applicando successivamente le [4] si potrebbe determinare la temperatura T_m nel punto più basso considerato. Senonchè la difficoltà di seguire questo procedimento consisterebbe nella scelta dei valori $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$, che soltanto lo studio geologico della località potrebbe fornire.

E a tal riguardo converrebbe far in anticipo dei tentativi per ricavare i valori di α corrispondenti alla qualità e alla disposizione delle rocce che sono state incontrate nelle gallerie già eseguite per adoperarli quindi nei calcoli preventivi. Con ciò si lascerebbe sempre al criterio del progettista di tener conto, caso per caso, delle condizioni idrologiche della regione attraversata.

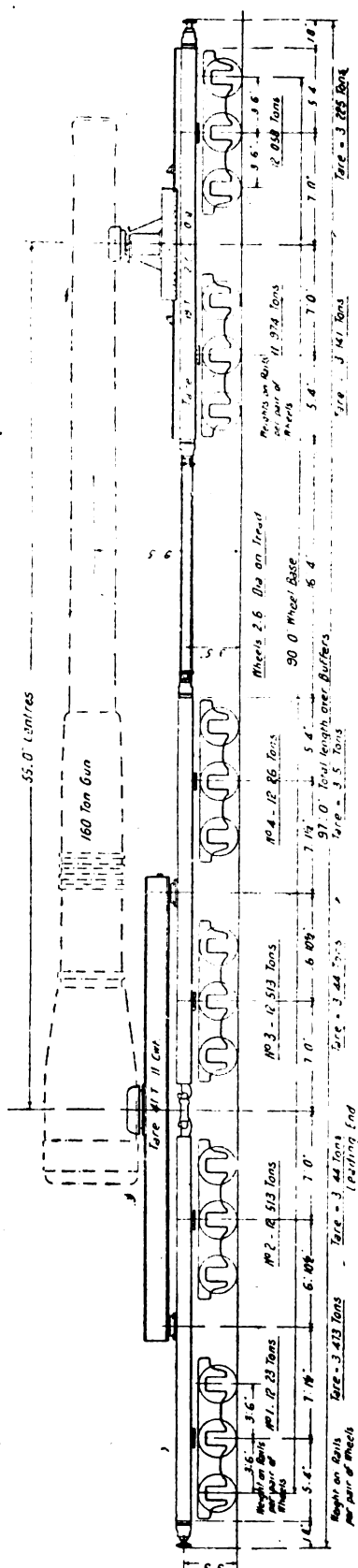
In conclusione la nota del Butavand, mentre costituisce un notevole tentativo per tener conto con una formola empirica, e perciò in modo semplice, di molti elementi che influiscono sulle con-

PUBBLICAZIONI ITALIANE

In massima prevale la tendenza di riunire numerosi impiegati in grandi sale, opportunamente predisposte, e spesso divise fra loro da tramezzi a vetrate, che consentono di poter abbracciare a colpo d'occhio gran parte dell'ufficio.

PUBBLICAZIONI INGLESI E DEL NORD-AMERICA

La figura qui riprodotta mostra il tipo di un sistema speciale di carri costruito, dietro ordinazione della Caledonian Ry. Co., per il trasporto di cannoni pesanti oltre 165 tonn. ingl. (167,64 tonnellate metriche) dalla Hurst, Nelson and Co.



Carro per cannone da 168 tonn. circa.

di Motherwell. Il sistema è formato di tre carri a carrelli, ognuno di tre assi: due carri sono accoppiati insieme e portano, poggiato sui perni, un telaio che sostiene nel mezzo la culatta del cannone; il terzo carro sostiene la bocca mediante una sella mobile ed è agganciato ai carri della culatta con una lunga asta di trazione costruita con profilati.

Alle varie parti del sistema sono consentiti movimenti tali da rendere possibile l'iscrizione in una curva di metri 30,174 di raggio.

Per trasportare cannoni più corti e leggeri, si può spostare opportunamente la sella e sostituire all'asta di trazione ordinaria una più corta. I tre carri possono essere usati anche separatamente, ognuno con un carico di 55 a 60 tonn. ingl. (55,9 e 61 tonn. metriche circa).

Il peso totale del sistema con un cannone da 160 tonn. è di tonn. ingl. 220,5 (tonn. metr. 224) ed il peso unitario per l'intera base di 90 piedi (m. 27,432) risulta di tonn. ingl. 2,5 circa per piede (kg. 8.167 per metro lineare).

(B. S.) Carrozze speciali per trasporto di truppa. (*Railway Age*, 13 settembre 1918, pag. 509).

La Great Indian Peninsula Railway, d'accordo col governo indiano, costruì e pose in servizio nel 1918 appositi treni per il trasporto delle truppe. Va infatti ricordato che il trasporto delle truppe inglesi, nei lunghissimi viaggi attraverso la penisola indiana, avveniva nelle carrozze di terza classe locali, i quali, secondo i concetti europei o americani, come osserva argutamente l'autore, potrebbero al massimo classificarsi come «decima» classe, il che rende superflua ogni descrizione.

I nuovi treni si compongono, oltre che di una carrozza-ristoratore e di una carrozza-letti per gli ufficiali, di una per cucina e di undici carrozze speciali per truppa. Queste sono del tipo a due carrelli a due assi ciascuno, con piattaforme d'ingresso alle estremità, ed hanno nell'interno un unico grande vano, arredato con un'intelaiatura speciale in canne d'acciaio, che forma tre piani sovrapposti di giacigli per il viaggio notturno. Sopra l'ultimo piano resta ancora spazio per il bagaglio.

Di giorno il primo telaio fa da sedile; il secondo, abbassandosi, diviene schienale, mentre il terzo si ripiega in alto. L'intelaiatura si addossa a una delle pareti della carrozza, mentre dall'altro lato resta libero un corridoio. Nelle ore del pasto, fra le diverse terne di letti trovano posto tavoli portatili. Le carrozze sono fornite di due lavabi e di abbondanti scorte di acqua potabile.

Ogni veicolo, così arredato, è capace di 66 uomini; l'intero treno è lungo 255 m. e pesa circa tonn. 400; la sua velocità media è di circa 50 km. all'ora.

Si ricorda che col 31 Dicembre 1919 scade il termine per la presentazione delle memorie al Concorso del PREMIO NAZIONALE MALLEGORI indetto dal Collegio sul tema: Esame critico del primo periodo dell'Esercizio ferroviario di Stato in Italia.

PALMA ANTONIO SCAMOLLA, *gerente responsabile.*

Roma — Tipografia dell'Unione Editrice, via Federico Cesi, 46.

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

GENNAIO 1919

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI.

LINGUA FRANCESE

1918 31 e 33

Direction générale des douanes (République Française). Tableau général du commerce et de la Navigation. Année 1915.

Vol. I. Commerce de la France avec ses Colonies et les puissances étrangères. In-4° (365×275), p. 127+906.

Vol. II. Navigation internationale. Cabotage français et effectif de la marine marchande. In-4° (365×275), p. 34+476.

Parigi, Imprimerie nationale.

1918

016 . 385

Table des matières contenues dans les vint-cinq premiers volumes du Bulletin des transports internationaux par chemins de fer (1893 - 1917). Berne, (270×210), p. 6+100.

LINGUA INGLESE

1918 (agosto)

656 . 211 . 4

Preliminary report on yards and terminals. Bulletin of the American Ry. Engineering Association.

Chicago, Pence, (230×156), p. 43.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

1919 625 . 24

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 1.

ENRICO FRASSETTI. Carri di guerra con telai misti ed in legno, p. 3, tav. 3.

1919 621 . 39

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 4.

ADOLFO PICARELLI. Alcune osservazioni sulla saldatura elettrica per punti di lamiere di ferro e di acciaio, p. 3, tav. 3.

1919 385 . (093 e 385 . 3

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 7.

LUDOVICO BELMONTE. L'ingerenza governativa sulle ferrovie degli Stati Uniti del Nordamerica e le tariffe, p. 19 (*Continuazione e fine*).

1919 385 . (09

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 26.

Le ferrovie del Trentino, p. 5.

1919

621 . 131 e 656 . 221 e 656 . 222

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 31 (Libri e riviste).

Rappresentazione grafica della prestazione delle locomotive, p. 12 ¹/₂, fig. 11.

1919

016 . (625 . 164 e 016 . (625 . 174

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 42 (Libri e riviste).

Bibliografia sull'esercizio ferroviario invernale, p. 12.

1919

625 . 617

Rivista tecnica delle ferrovie italiane, gennaio, p. 44 (Libri e riviste).

Carri merci di alta capacità per una ferrovia a scartamento ridotto nell'India, p. 12.

Ingegneria Italiana

1918

621 . 31

Ingegneria Italiana, 19 dicembre, p. 377.

Dati di alcune condutture elettriche di trasmissione ad alta tensione.

*

MAURIZIO FERRERO

**Stabilimento meccanico
per la fabbricazione di
pesi e misure ■ ■ ■**

FIRENZE

Officine: Via Pistoiese, 5

MAGAZZINO VENDITA E OFFICINA DI RIPARAZIONE

— Via S. Gallo, n. 16 —

● Telefono: 18-18 —

Bilancie di precisione per farmacisti, orifici e gabinetti chimici, Stadere di grande portata a rotaie continue brevettate per Ferrovie, Tramvie, Stabilimenti, ecc. — Basculle portatili — Stadere a ponte per Uffici daziari, ecc.

— **CASA FONDATA NEL 1883** —

SPAZIO DISPONIBILE



CINGHIE PER TRASMISSIONI

Telegrammi: BALATA - MILANO



TELEFONO: 24-69

WANNER & C. S. A. - MILANO

SPAZIO DISPONIBILE

SOCIETÀ DELLE OFFICINE DI L. DE ROLL Officina: FONDERIA DI BERNA a BERNA (Svizzera).

OFFICINE DI COSTRUZIONE

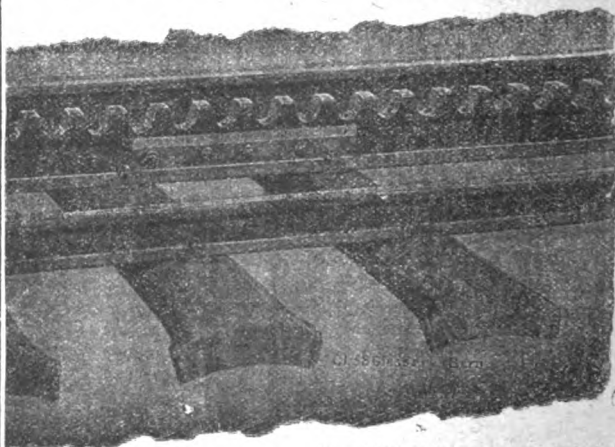
Lettere e Telegrammi: Fonderia di Berna

ESPOSIZIONI INTERNAZIONALI:

MILANO 1906 - Gran Premio } per ferrovie funicolari e di
MARSIGLIA 1908 - Gran Premio } montagna con armamento
TORINO 1911 - Fuori Concorso } a dentiera.

ESPOSIZIONE NAZIONALE SVIZZERA: Berna 1914

■ ■ ■ 3 Grandi Premi ■ ■ ■ 6 Medaglie d' Oro ■ ■ ■



Specialità della Fonderia di Berna

Ferrovie funicolari a contropeso d'acqua, od a comando elettrico od altro motore. — 87 ferrovie funicolari fornite dal 1898 ad oggi. Armamento a dentiera, sistema Riggenbach, Abt, Strub, Peter, a ferri piatti ed altre per ferrovie di montagna. Apparecchi di sollevamento d'ogni genere, a comando a mano od elettrico. Materiale per ferrovie: ponti girevoli, carri di trasbordo, grue. Installazioni metalliche e meccaniche per dighe e chiuse.

PROGETTI E REFERENZE A DOMANDA

- 1918 33
Ingegneria Italiana, 19 dicembre, p. 378.
 La produzione inglese del carbone in diminuzione.
- 1919 33
Ingegneria Italiana, 9 gennaio, p. 17.
 LANINO. Materie prime e tonnellaggio, p. 3.
- 1919 62. (01 e 621. 133. 8
Ingegneria Italiana, 9 gennaio, p. 30.
 La taratura dei manometri ad alta pressione.
- L'Industria**
- 1918 621. 33
L'Industria, 15 dicembre, p. 689.
 La grande trazione elettrica in Italia, p. 7.
- Giornale del Genio Civile**
- 1918 385. (01
Giornale del Genio Civile, 31 ottobre, p. 1-27 (supplemento).
 DE GAETANI. Il problema delle più brevi comunicazioni ferroviarie fra l'Europa occidentale e la penisola balcanica, p. 27.
- La Marina Mercantile Italiana.**
- 1919 387
La Marina Mercantile Italiana, gennaio, p. 18.
 CERTO. Mediterraneo, p. 4, fig. 2.
- Il Comune**
- 1918 625. 62
Il Comune, 16 dicembre, p. 63.
 La nuova linea tramviaria Ravà-Cattaneo.
- LINGUA FRANCESE**
- Le Génie Civil**
- 1918 624. 8
Le Génie Civil, 7 dicembre, p. 441.
 Pont basculant de 42 mètres de portée, p. 4, fig. 14.
- 1918 526
Le Génie Civil, 7 dicembre, p. 449.
 DE LA MAHOTIÈRE. Méthode simple et rapide pour tracer la méridienne en un point, sans connaître sa latitude, p. 3, fig. 6.
- 1918 62. (01 e 669
Le Génie Civil, 7 dicembre, p. 460.
 Les essais de dureté par la méthode Brinell et au scléroscope.
- 1918 625. 212
Le Génie Civil, 14 décembre, p. 461.
 CALFAS. Le laminage des roues de wagons, p. 5, fig. 18.
- 1918 624. 62
Le Génie Civil, 14 décembre, p. 469.
 Les proportions économiques des ponts en arc et en acier, p. 2 1/2, fig. 4.
- 1918 623
Le Génie Civil, 28 décembre, p. 504.
 MANGIN. Les chemins de fer de campagne allemands, p. 5 1/2, fig. 32.
- 1918 656. 229
Le Génie Civil, 28 décembre, p. 515.
 Appareil de commande pneumatique des sablières de tramways.
- 1919 621. 33
Le Génie Civil, 4 gennaio, p. 5.
 L'électrification partielle des chemins de fer de la Compagnie d'Orléans, p. 5, fig. 4.
- 1919 385. 52
Le Génie Civil, 4 gennaio, p. 9.
 Les tarifs de salaire moderne et l'entreprise des travaux publics et du bâtiment, p. 2 1/2, fig. 1.
- 1919 621. 332 e 621. 338
Le Génie Civil, 4 gennaio, p. 14.
 Sous-station de transformation montée sur wagon du Long Island Railroad.
- 1919 624. 61
Le Génie Civil, 11 gennaio, p. 24.
 LUTTON. La reconstruction des ponts en maçonnerie détruits au cours des hostilités, p. 1 1/2, fig. 4.
- 1919 313. 385
Le Génie Civil, 11 gennaio, p. 35.
 Longueurs totales, par pays, des chemins de fer d'Etat en 1917, p. 1.
- Revue générale de l'électricité**
- 1918 621. 33
Revue Générale de l'Electricité, 7 décembre, p. 877
 Système de freinage avec récupération d'énergie pour véhicules actionnés par moteurs monophasés à collecteur, p. 4, fig. 5.

THE VACUUM BRAKE COMPANY Limited

32. Queen Victoria Street — LONDRA E. C. 4

Rappresentante per l'Italia: Ing. UMBERTO LEONESI — ROMA, Via Marsala, 50.



I. R. Ferrovie di Stato Austriache — LINEA DELL'ARLBERG — Pendenza del tronco 31 ‰ — Raggio della curva 600 m.

Veduta di un **treno** composto di una locomotiva e di **75** veicoli equipaggiato col

freno a vuoto; rapido, automatico e moderabile per treni merci (Brevetto: FRATELLI HARDY)

Nelle esperienze finali fatte nel 1908 con questo freno si fecero corse con

TRENO MERCI composto di:

1 locomotiva a 5 assi accoppiati e relativo tender a 3 assi.

70 carri a due assi per trasporto carbone.

25 carri coperti pure a due assi.

5 vetture-osservatorio a due assi.

In tutto 100 veicoli a due assi.

Peso del treno a vuoto, compresa la locomotiva e il tender: Ton. 952,1.

Lunghezza della condotta principale, dall'lettore fino alla valvola rapida dell'ultimo veicolo: 1029 m.

Velocità di propagazione dell'azione frenante circa 360 m. minuto secondo.

La « Vacuum Brake Company » fornisce freni a vuoto automatici, e freni a vuoto ad azione rapida per veicoli ferroviari di qualunque specie e scartamento, e per ferrovie a vapore ed elettriche. Lo studio di progetti per applicazioni del freno a vuoto viene eseguito gratuitamente.

RIVISTA TECNICA DELLE FERROVIE ITALIANE

1919 62 . (01 e 621 . 31
Revue Générale de l'Electricité, 4 gennaio, p. 26.
 HÉLY. Recherche rapide de la tension à laquelle travaille le métal dans les canalisations électriques sous l'action de l'effort de traction, p. 2, fig. 1.

Bulletin technique de la Suisse Romande

1918 621 . 31 e 627
Bulletin technique de la Suisse Romande, 28 dicembre, p. 235.

Sur les données actuelles en matière de construction d'usines hydro-électriques, p. 1 1/2.

LINGUA INGLESE

The Engineer

1918 385 . (09
The Engineer, 29 novembre, p. 455.
 The Kalka-Simla Railway and rolling-stock, p. 4, fig. 20.

1918 385 . (09
The Engineer, 13 dicembre, p. 501.
 The Katanga Railway, p. 3, fig. 17.

1919 621 . 13 . (09
The Engineer, 3 gennaio, p. 5.
 Locomotives of the year, p. 2, fig. 6.

1919 385 . 113
The Engineer, 3 gennaio, p. 8.
 British railways in 1918.

1919 656 . 211 . 7
The Engineer, 10 gennaio, p. 37.
 The Richborough transportation depot and train ferry terminus (N. I), p. 5, fig. 9, tav. 2.

The Tramway and Railway World

1918 621 . 332
The tramway and railway world, 19 dicembre, p. 341.

Standardisation of electric track equipment, p. 1 1/2.

1918 621 . 332
The tramway and railway world, 19 dicembre, p. 342.

CAPONE. Third rail design for railway electrification, p. 3 1/2, fig. 9.

1918 656 . 211 . 7
The tramway and railway world, 19 dicembre, p. 346.

The channel train ferry, p. 3, fig. 4.

The American Economic Review.

1918 385 . 32 e 385 . 4
The American economic review, dicembre, p. 774.
 ARTHUR DOWING. The theory of railroad reorganisation.

Railway Age

1918 385 . 113 e 621 . 138 . 2
Railway Age, 15 ottobre, p. 728.
 Cost of locomotive fuel in 1917.

1918 624 . 2
Railway Age, 25 ottobre, p. 743.
 LOWBTH. Investigating old bridges for heavier loading, p. 2 1/2, fig. 1.

1918 33
Railway Age, 15 novembre, p. 868.
 EDWARD SCOTT SWAZEY. Mexico as a potential market for railway supplies, p. 3, fig. 6.

1918 624 . 1
Railway Age, 29 novembre, p. 951.
 MERRIAM. Special foundation work for a railroad bridge, p. 2 1/2, fig. 6.

1918 625 . 143 . 2
Railway Age, 29 novembre, p. 961.
 COMSTOCK. Transverse fissures and phosphorus streaks in rails, p. 2, fig. 2.

Engineering News-Record

1918 625 . 7
Engineering News-Record, 7 novembre, p. 843.
 JOHNSON. Gasoline consumption tests demonstrate value of hard, smooth-surfaced roads, p. 7 1/2, fig. 8.

1918 625 . 174
Engineering News-Record, 7 novembre, p. 857.
 Snow removed by various methods at Milwaukee, p. 1, fig. 2.

1918 62 . (01 e 691
Engineering News-Record, 14 novembre, p. 908.
 LAGAARD. Saturation of concrete reduced strength and elasticity, p. 2, fig. 6.

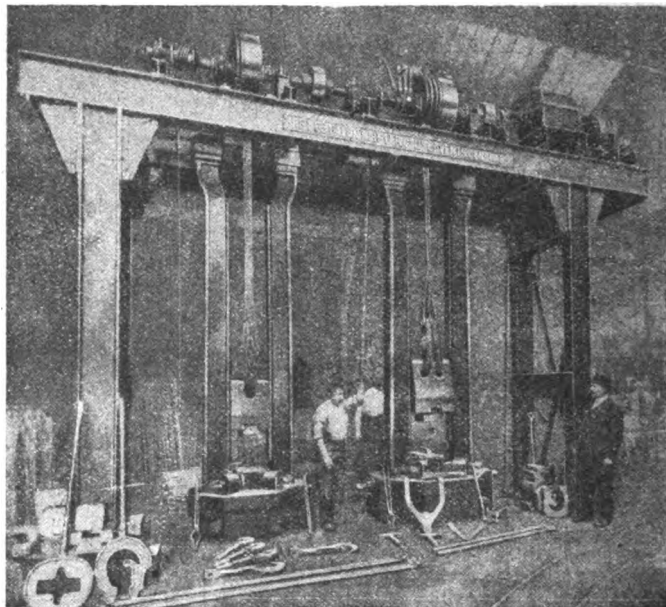
Brett's Patent Lifter Co., Ltd.

FOLESHILL WORKS — COVENTRY — INGHILTERRA

⌘ BERTE A VAPORE ⌘
AD ARIA COMPRESSA
⌘ ⌘ ⌘ A FRIZIONE ⌘ ⌘ ⌘



⌘ ⌘ SBAVATRICI ⌘ ⌘
⌘ FORNI AD OLIO ⌘



Batteria di Berte a frizione brevetto Brett's.

Agenti: A. & M. F.^{lli} RUBATTO
4, via Passalacqua - TORINO

Telegrammi: SPEED-TORINO

Telefono: 32-26

HENRY BERRY & Co., Ltd.

Croydon Works — LEEDS — Inghilterra

PRESSE IDRAULICHE
PER FORGIARE
E IMBOTTIRE

.....

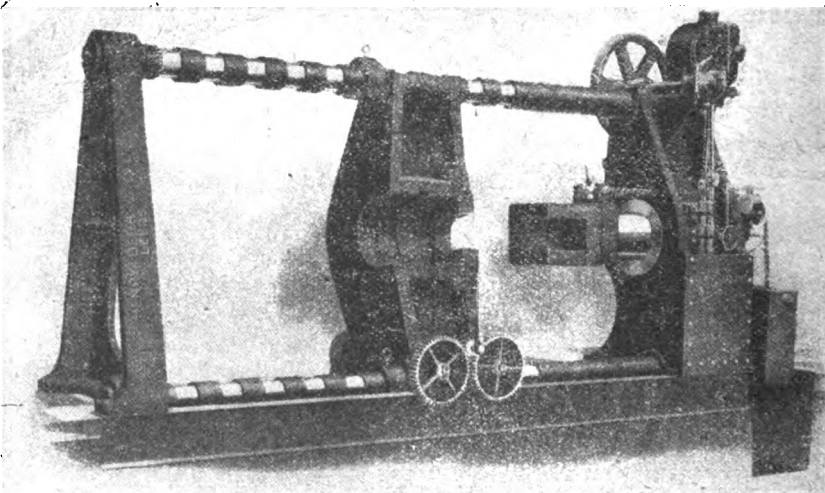
RIBADITRICI

.....

MACCHINE PER SPIANARE
E CILINDRARE LAMIERE

.....

CESOIE E PUNZONATRICI
A COMANDO A CINGHIA
ED ELETTRICO



Pressa idraulica per ruote.

Agenti: A. & M. F.^{lli} RUBATTO

4, via Passalacqua — TORINO

Telegrammi: SPEED-TORINO

Telefono: 32-26

- | | | | |
|---|--------------------|--|----------------|
| 1918 | 62 . (01 e 624 . 2 | 1918 | 62 . (01 e 691 |
| <i>Engineering News-Record</i> , 21 novembre, p. 925. | | <i>Engineering News-Record</i> , 5 dicembre, p. 1031. | |
| WADDEL. New impact formulas needed in designing bridges of various types, p. 5, fig. 2. | | Mc. KIBBEN. Compressing concrete increases its strength, p. 2, fig. 3. | |
| 1918 | 385 . (01 | 1918 | 625 . 142 |
| <i>Engineering News-Record</i> , 21 novembre, p. 935. | | <i>Engineering News-Record</i> , 12 dicembre, p. 1068. | |
| HARRIS. Principles on which the French highways are built. | | Concrete-base track gives good results on Northern Pacific Railway, p. 3 1/2, fig. 13. | |
| 1918 | 621 . 87 e 627 | 1918 | 624 |
| <i>Engineering News-Record</i> , 21 novembre, p. 937 | | <i>Engineering News-Record</i> , 12 dicembre, p. 1081. | |
| Some heavy fitting-out cranes. II. Cantilever and side travelers at Newark Bay and Bristol, p. 4 1/2, fig. 6. | | WELTY. Waterproofed floors for railway crossing over streets, p. 5, fig. 9. | |
| 1918 | 621 . 33. | | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 21 novembre, p. 941. | | | |
| Urges electrification of the California Railroads, p. 1. | | | |
| 1918 | 624 . 63 | | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 21 novembre, p. 950. | | | |
| WILLADSEN. One set of wood forms used three times completes concrete foundry, p. 1 1/2, fig. 3. | | | |
| 1918 | 385 . 61(0 | | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 28 novembre, p. 984. | | | |
| WILLIAMS. Light-traffic railway vs. highway and motor truck, p. 1. | | | |
| 1918 | 625 . 122 | | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 28 novembre, p. 993. | | | |
| Comparison of excavation haulage by motor trucks, industrial railways and teams, p. 3, fig. 1 | | | |

Engineering

- | | |
|---|----------|
| 1918 | 385 . 15 |
| <i>Engineering</i> , 13 dicembre, p. 683. | |
| Railway nationalisation, p. 1. | |
| 1918 | 385 . 15 |
| <i>Engineering</i> , 20 dicembre, p. 717 | |
| The Railway problem, p. 1 1/2. | |
| 1918 | 385 . 15 |
| <i>Engineering</i> , 27 dicembre, p. 747. | |
| The railway problem, p. 1. | |
| 1919 | 385 . 15 |
| <i>Engineering</i> , 3 gennaio, p. 18. | |
| The railway problem, p. 1 1/2. | |

Power Plant Engineering

- | | |
|---|-----------------|
| 1918 | 536 e 621 . 116 |
| <i>Engineering</i> , 15 dicembre, p. 999. | |
| Conservation of heat losses from pipes and boilers. | |

"The Coventry,, Chain Co. Ltd.

Rappresentanti in Italia:

C. PROTTO & Co.

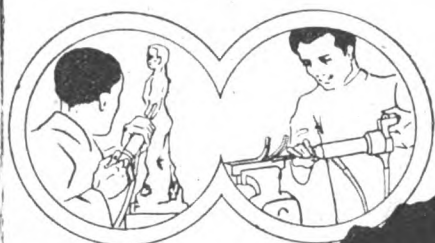
TORINO

Piazza S. Marino, 7

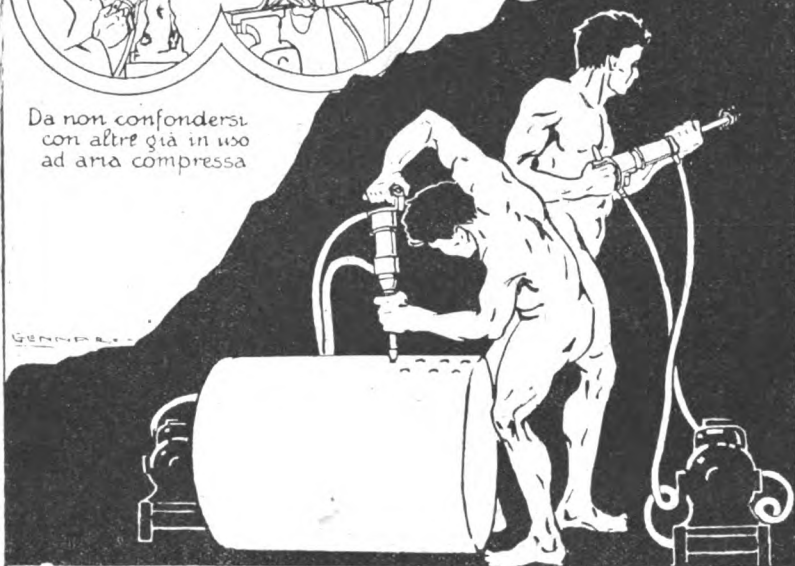
ERNESTO CURTI

MACCHINE AERODINAMICHE CURTI

BREVETTI MONDIALI-INVENZIONE ITALIANA



Da non confondersi
con altre già in uso
ad aria compressa



MACCHINE A CORRENTE D'ARIA .. ALTERNATA ..

che sopprimono
COMPRESSORI
SERBATOI

CONDUTTURE
RISCALDAMENTO
INGOMBRO

pur realizzando

MAGGIORE RENDIMENTO
MASSIMA ECONOMIA
TRASPORTABILITÀ
MINIMO CONSUMO DI
FORZA MOTRICE

80% di economia rispetto a
qualunque altro sistema

**PERFORTRICI
SBOZZATRICI
RIBADITRICI
SCALPELLATRICI
MARTELLATRICI**

Gruppi con pestelli per Fonderie
Gruppi per cinturazione proiettili
Gruppi per lavorazione del legno
Gruppi per scultori e intagliatori

MILANO

20 - Via Farini - 20

Telefono 11-391

*Creata con la guerra
Trionfa nella pace.*



RINNOVAZIONE LIME

Unico processo - Brevettato - encomiato e adottato
dal Ministero Armi e Munizioni Inglese - dall'E-
sercito e dalla Marina Italiani e da tutte le Auto-
rità Industriali

STABILIMENTI

MILANO, Corso S. Gottardo, 38
BOLOGNA, Via Maggiore, 63
GENOVA, Piazza Martinez, 7
SECONDIGLIANO (NAPOLI), Corso Umberto I, 80
ROMA, Via Antonio Scialoja, 14
TORINO, Corso Re Umberto, 40

Inviare sempre le lime allo Stabilimento più vicino

REXIM COMPANY

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE

Corso Romana, 2 - **MILANO** - Telefono 77-21

Telegrammi: REXIM-MILANO

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

FEBBRAIO 1919

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1919 385 . 11
P. ing. LANINO (L'Italia Nuova. Raccolta di studi economici, sociali e politici).
Per lo sviluppo e l'organizzazione dei nostri trasporti ferroviari.
Bologna, Zanichelli (195×127), p. 189.

LINGUA INGLESE

- 1918 385 . (06 e 62(01
AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS.
Proceedings of the twenty-first annual meeting held at Atlantic city, New Jersey, 25-28 june 1918.
Vol. XVIII. Parte I, p. 749; parte II, p. 495; con figure.

- 1917 625 . 1
JOHN GOODELL.
The location, construction and maintenance of roads.
New York. Nostrand (225×150), p. 207, con figure.
- 1918 625 . 11
RICHARDS.
Rules for the preparation of railway projects. Simla (India), Railway Board (325×200), p. 11, con planimetrie e profili.
- 1918 531 e 62(08
LIPKA.
Graphical and mechanical computation.
New York, John Willey (225×150), p. 264, con figure.
- 1918 625 . 13
DOZAL.
Retaining Walls.
Buenos Aires (250×175), p. 155, con figure.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- 1919 385 . (01 e 625 . 612
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 45.
F. S. Le ferrovie coloniali italiane al Convegno Nazionale Coloniale di Roma, p. 2.
- 1919 55 e 625 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 47.
ARTURO ARIOTI e LEONZIO MADDALENA. Terreni e consolidamenti sui tronchi di ferrovia tra Girgenti Scalo e Bivio Margonia, p. 10, fig. 9, tav. 4.
- 1919 625 . 236
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 57.
A. FILIPPINI. Disinfestazione delle carrozze ferroviarie, p. 5, fig. 2.
- 1919 656 . 234
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio p. 62.
A. DE SANCTIS. Appunti e considerazioni di carattere generale sulle tariffe viaggiatori, p. 13, fig. 2, tav. 1.
- 1919 624 . 62
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 75 (Libri e riviste).
Le proporzioni economiche dei ponti metallici ad arco, p. 2.

- 1919 385 . 11
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 77 (Libri e riviste).
I nostri trasporti ferroviari, p. 1/2.
- 1919 355 e 621 . 14
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 77 (Libri e riviste).
Trazione con cingolo tipo bruco: trattrici e carri d'assalto, p. 2.
- 1919 625 . 2(01
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 79 (Libri e riviste).
Apparecchio per la lubrificazione automatica dei bordini delle ruote e delle rotaie, p. 1, fig. 1.
- 1919 621 . 33
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 80 (Libri e riviste).
L'elettificazione parziale delle ferrovie della Compagnia d'Orleans, p. 1/2.
- 1919 625 . 143 . 3 e 625 . 62 e 669 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 81 (Libri e riviste).
L'indurimento della superficie delle rotaie in opera, p. 1, fig. 1.
- 1919 625 . 245
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio, p. 82 (Libri e riviste).
Carri ferroviari speciali per il trasporto di pezzi da marina di grosso calibro, p. 1, fig. 2.

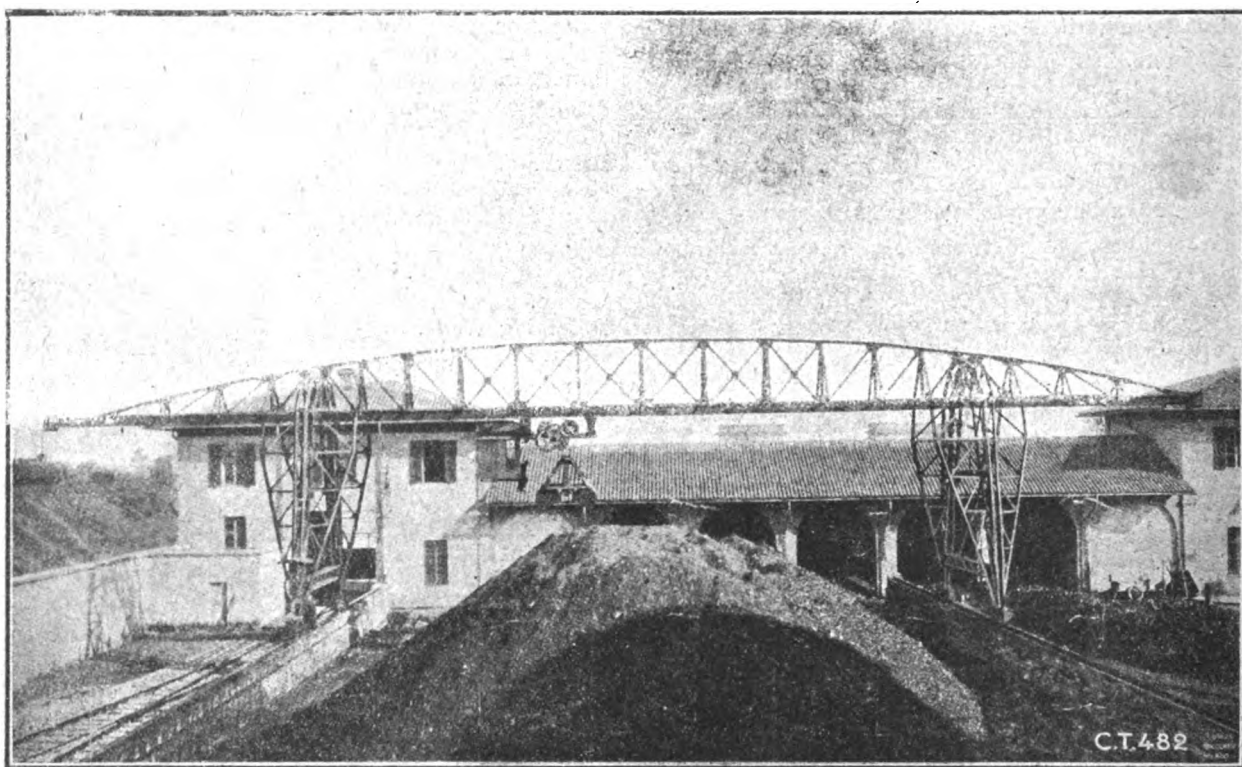
SOCIETÀ ANONIMA
CERETTI & TANFANI
BOVISA (Milano)

Capitale L. 10.000.000 - interamente versato

Primo Stabilimento in Italia specializzato
per la costruzione di Trasporti meccanici

Sede Centrale in BOVISA (Milano) - Officina Principale in BOVISA

Succursali in MILANO: Via Stelvio, 45 - Via Farini, 27 - Viale Genova, 5



Impianti Ferrovie aeree di ogni potenzialità e tipo
Teleferiche smontabili a va e vieni e servizio continuo per scopi militari e industriali

Funicolari su rotaie - Impianti Telfer

Piani inclinati e Benne di ogni tipo

Linee pensili a mano ed elettriche

Benne a grinfa - Paranchi elettrici

Grue a ponte scorrevole e girevoli di qualsiasi portata

Impianti di trasporto per macelli e frigoriferi

Macchine - Utensili - Fonderia

28 anni di pratica = 100 Brevetti propri

Cataloghi e preventivi a richiesta

1919 385 . 31
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio,
 p. 83 (Libri e riviste).
 Dal messaggio 2 dicembre 1918 del Presidente
 Wilson al Congresso, p. 1 ½.

1919 656 . 23(0
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, febbraio,
 p. 84 (Libri e riviste).
 Le tariffe ferroviarie spagnuole, p. 1 ½.

Ingegneria Italiana

1919 623 e 625 . 13
Ingegneria Italiana, 16 gennaio, p. 42.
 Macchina tedesca per lo scavo di gallerie da mine
 e miniere, p. 1, fig. 2.

1919 62 . (07
Ingegneria Italiana, 23 gennaio, p. 53.
 Le opinioni degli ingegneri americani per l'inse-
 gnamento tecnico superiore, p. 1.

1919 624 . 9
Ingegneria Italiana, 23 gennaio, p. 60.
 Centine di legno per ponti murari.

1919 351 . 712
Ingegneria Italiana, 6 febbraio, p. 84.
 La riforma del regime di condotta dei lavori pub-
 blici, p. 2 ½.

1919 526 e 62 . (08
Ingegneria Italiana, 6 febbraio, p. 94.
 Interpolazione di quote nei disegni topografici,
 p. ½, fig. 3.

1919 62 . (08
Ingegneria Italiana, 13 febbraio, p. 111.
 Per il calcolo grafico del contenuto di serbatoi
 cilindrici, p. 1, fig. 2.

L'Elettrotecnica

1919 621 . 33
L'Elettrotecnica, 25 gennaio, p. 51.
 SPANI. L'impianto di trazione elettrica trifase
 dell'America del Nord, p. 2, fig. 3.

LINGUA FRANCESE

Revue générale de l'électricité

1919 621 . 336
Revue Générale de l'Electricité, 11 gennaio, p. 13
 (Documentation).
 Application des redresseurs de courant à la trac-
 tion.

1919 621 . 33
Revue Générale de l'Electricité, 11 gennaio, p. 15;
 18 gennaio, p. 21 (Documentation).
 La traction électrique du chemin de fer de l'Ar-
 gentine Centrale.

1919 621 . 332
Revue Générale de l'Electricité, 18 gennaio, p. 91.
 LIÉRIAND. Le retour du courant de traction dans
 un réseau à courant alternatif monophasé, p. 23,
 fig. 15.

1919 621 . 33 e 656 . 236 . 4
Revue Générale de l'Electricité, 18 gennaio, p. 114.
 L. PAHIN. Le transport des marchandises sur
 les voies ferrées électriques d'intérêt local, p. 4.

Le Génie Civil

1919 621 . 33
Le Génie Civil, 25 gennaio, p. 74.
 Projets du gouvernement américain pour l'élec-
 trification des chemins de fer en Californie.

1919 621 . 332
Le Génie Civil, 25 gennaio, p. 78.
 L'électrification des chemins de fer français,
 ses conséquences au point de vue de l'exploitation
 des lignes télégraphiques et téléphoniques.

1919 625 . 172
Le Génie Civil, 1º febbraio, p. 94.
 L'entretien des voies ferrées par le soufflage du
 ballast.

1919 621 . 132 . 8 e 621 . 133 . 1
Le Génie Civil, 1º febbraio, p. 98.
 Les automotrices à essence des chemins de fer
 américains.

Annales des ponts et chaussées

1918 656 . 212 . 5
Annales des ponts et chaussées, settembre-ottobre,
 p. 205.

GOUPIL. Amélioration du triage par la gravité
 et réductions des dépenses, p. 7, fig. 2.

1918 385 . 15
Annales des ponts et chaussées, settembre-ottobre,
 p. 228.
 La signification des chemins de fer de l'Etat prus-
 sien au point de vue de la politique financière, p. 4.

LINGUA INGLESE

The Electrical Review.

1919 621 . 335
The Electrical Review, 17 gennaio, p. 81.
 An electric accumulator shunting locomotive.

Railway Age

1918 621 . 132 . 5
Railway Age, 6 dicembre, p. 993.
 2-10-2 type locomotive for the Rock Island Lines,
 p. 3, fig. 10.

1918 385 . 3(08
Railway Age, 6 dicembre, p. 995.
 Annual report Interstate Commerce Commission,
 p. 7 ½.

1918 624 . 62
Railway Age, 6 dicembre, p. 1003.
 The Rock Island builds rainbow arch bridges,
 p. 1 ½, fig. 5.

1918 625 . 143 . 3
Railway Age, 6 dicembre, p. 1007.
 Transverse fissures cause rail failures, p. 2.

1918 385 . 54
Railway Age, 6 dicembre, p. 1017.
 GOLDMARK. Women in the service of the rail-
 ways, p. 3.

1918 385 . 09
Railway Age, 13 dicembre, p. 1064.
 Railway activities in the war, p. 1.

1918 313 . 385
Railway Age, 13 dicembre, p. 1065.
 Railway statistics for 1917.

CESARE GALDABINI & C.

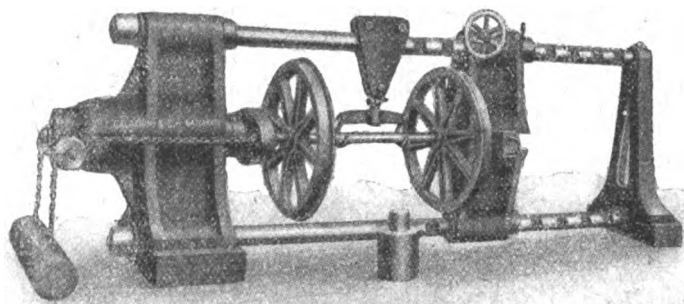
GALLARATE — Costruzioni Meccaniche - Fonderia — GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

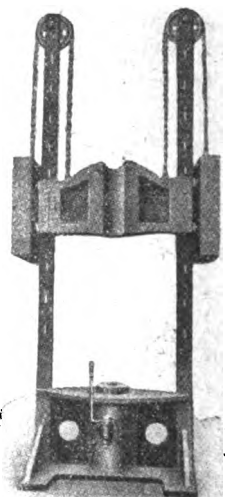
per calettare e scalettare ruote sugli assali
per calettare e scalettare mandrini, ecc.
per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiera

Impianti di trasmissione



Pressa idraulica ns. Tipo P orizzontale
speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali.



Pressa idraulica
ns. Tipo E. R.
speciale
per calettare e scalettare
mandrini, ecc.

Riparto per la fuci-

natura e stampatura

del materiale ferro-

viario di piccola e

grande dimensione

Già fornitrice dei Cantieri delle F.F. S.S.

Ing. PIETRO LANINO

PER LO SVILUPPO E L'ORGANIZZAZIONE DEI NOSTRI TRASPORTI FERROVIARI

Vol. 1-2 della Serie B della «Italia Nuova». Pubblicata
sotto gli auspici del Comitato Nazionale Scientifico Tecnico.
Editore Nicola Zanichelli, Bologna.

Prezzo di vendita L. 4,80 (col 20 % d'aumento).

Agli abbonati della «Rivista Tecnica delle Ferrovie Ita-
liane», si cede a L. 3,50. più spese postali d'invio.

Indirizzare richieste all'Amministrazione della «Rivista Tecnica delle
Ferrovie Italiane», via Poli, 29, Roma.

CINGHIE PER TRASMISSIONI



Telegrammi: BALATA - MILANO

TELEFONO: 24-69

WANNER & C. S. A. - MILANO



1918 621. 132. 5
Railway Age, 13 dicembre, p. 1067.
 Standard heavy 4-8-2 and light 2-10-2 locomotives, p. 7 1/2, fig. 14.

1918 623 e 625. 245
Railway Age, 20 dicembre, p. 1113.
 The war department railway artillery, p. 2, fig. 5.

1918 625. 244
Railway Age, 20 dicembre, p. 1115.
 PENNINGTON. Development of a Standard refrigerator car, p. 2.

1918 691 e 721. 1
Railway Age, 20 dicembre, p. 1127.
 Hollow concrete poles made by new methods, p. 1, fig. 3.

1918 656. 211. 4
Railway Age, 27 dicembre, p. 1149.
 New Haven improvements at South Boston terminal, p. 3, fig. 7.

1918 385. (091
Railway Age, 27 dicembre, p. 1157.
 Railroad two miles above sea level, p. 4, fig. 5.

1919 385(093 e 623
Railway Age, 3 gennaio, p. 7.
 DUNN, American railway forces in the great war, p. 17, fig. 15.

1919 385. 113
Railway Age, 3 gennaio, p. 27.
 PARMELEE. Railway revenues and expenses in 1918, p. 3, fig. 3.

1919 313. 656
Railway Age, 3 gennaio, p. 43.
 CUNNINGHAM. The standardizing of operating statistics, p. 6.

The Railway Gazette

1918 625. 144. 2
The Railway Gazette, 17 gennaio, p. 75.
 The super-elevation of outer rails.

1918 385. 15
The Railway Gazette, 17 gennaio, p. 76.
 The nationalisation problem, p. 1.

1918 656. 222. 1
The Railway Gazette, 17 gennaio, p. 80.
 European train speeds (continua), p. 6.

1918 385. (01
The Railway Gazette, 17 gennaio, p. 88.
 Future of the Baghdad Ry.

The Journal of the American Society of mechanical engineers

1919 625. 245 e 623
The Journal of the American Society of mechanical engineers, gennaio, p. 44.
 DILLARD. Railway artillery, p. 6, fig. 5.

1919 621. 133. 2
The Journal of the American Society of mechanical engineers, gennaio, p. 60.
 Dimension of air passages in locomotive grates.

The locomotive

1919 625. 616
The Locomotive, 15 gennaio, p. 1.
 4-8-2 type locomotives for the South African Rys, p. 1, fig. 1.

1919 385 (08 e 621. 132. 1
The Locomotive, 15 gennaio, p. 4.
 DEWHURST. The Jamaica Government Railway and its locomotives, p. 3 1/2, fig. 5 (continua).

1919 621. 132. 8 e 625. 245
The Locomotive, 15 gennaio, p. 9.
 The standardization of locomotives and rolling stock, p. 2 1/2.

1919 621. 132. 6
The Locomotive, 15 febbraio, p. 19.
 2-8-2 tank locomotive, nitrate railways, Chili, p. 1, fig. 1.

1919 621. 135. 2
The Locomotive, 15 febbraio, p. 25.
 Stresses in locomotive wheel tyres, p. 2, fig. 3.

Railway and locomotive engineering

1918 621. 132. 5
Railway and Locomotive Engineering, dicembre, p. 371.

Heavy U. S. Standard 2-8-2 locomotives for the Chicago, Milwaukee and St. Paul Railway, p. 1 1/2.

1918 621. 133. 1
Railway and Locomotive Engineering, dicembre, p. 374.

Efficiency in the use of fuel oil, p. 1.

1918 621. 134
Railway and Locomotive Engineering, dicembre, p. 376.

Correct alignment of locomotive parts necessary to maximum service and minimum wear, p. 1 1/2, fig. 3.

1918 621. 132. 5 e 621. 132. 7
Railway and Locomotive Engineering, dicembre, p. 378.

New Switcher and Mikado locomotives for the Great Northern Railroad, p. 1 1/2, fig. 2.

1919 624. 8
Railway and Locomotive Engineering, gennaio, p. 1.

Lift span bridge over the south branch of the Chicago river, p. 1 1/2, fig. 3.

1919 621. 132. 3
Railway and Locomotive Engineering, gennaio, p. 3.

Mountain type locomotives for the Atchison, Topeka and Santa Fe, p. 1 1/2, fig. 1.

1919 625. 216
Railway and Locomotive Engineering, gennaio, p. 5.

Development and construction of standard couplers, p. 1 1/2, fig. 4.

1919 621. 133. 8
Railway and Locomotive Engineering, gennaio, p. 7.

Chicago, Milwaukee and St. Paul Railway test of locomotive equipped with the Nicholson thermic siphons, p. 3, fig. 1.

1919 621. 132. 7
Railway and Locomotive Engineering, gennaio, p. 10.
 Lima locomotive in switching service, p. 1 1/2, fig. 2.

The Railway Engineer

1919 625. 61
The Railway Engineer, febbraio, p. 23.
 Schedule of dimensions for two-foot gauge railways in India.

COMUNICATO
 La Compagnia THE COVENTRY CHAIN CO. Ltd., di LONDRA, esporta prossimamente a Lione, nella Sezione 4, posto N. 206, un completo assortimento delle rinomate catene di trasmissione (comprendente anche un reparto di catene simili a quelle che furono fornite a tutti i Tanks inglesi) e catene per cicli, motocicli, automobili ed autotrattori. Uno dei Direttori della Compagnia, M. R. S. Cattanaeb, resterà per tutta la durata dell'esposizione a Lione e sarà lieto di mettersi a disposizione di coloro che sono interessati nel commercio ed applicazione delle catene di trasmissione.

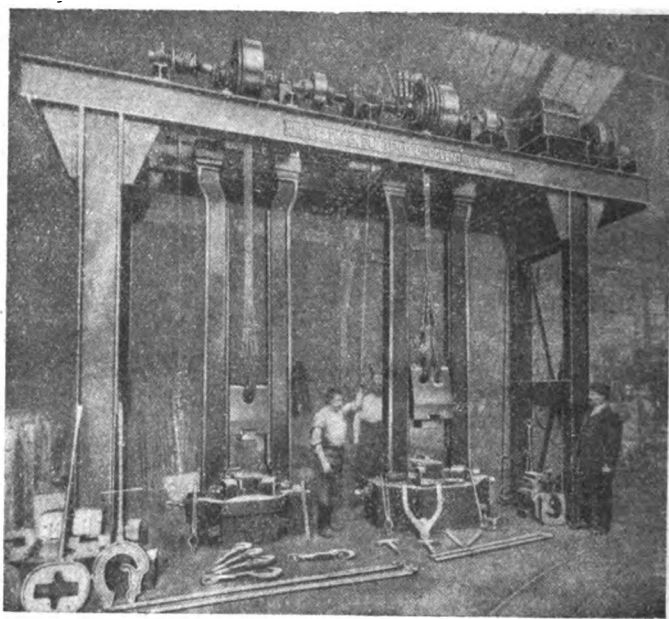
Brett's Patent Lifter Co., Ltd.

FOLESHILL WORKS — COVENTRY — INGHILTERRA

※ BERTE A VAPORE ※
AD ARIA COMPRESSA
※ ※ ※ A FRIZIONE ※ ※ ※



※ ※ S'BAVATRICI ※ ※
※ FORNI AD OLIO ※



Batteria di Berte a frizione brevetto Brett's.

Agenti: A. & M. F.^{lli} RUBATTO
4, via Passalacqua - TORINO

Telegrammi: SPEED-TORINO

Telefono: 32-26

HENRY BERRY & Co., Ltd.

Croydon Works — LEEDS — Inghilterra

PRESSE IDRAULICHE
PER FORGIARE
E IMBOTTIRE

.....

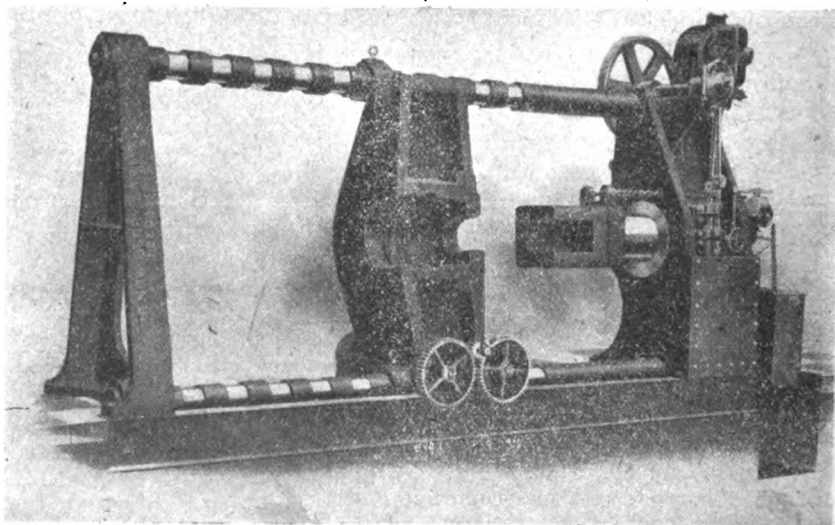
RIBADITRICI

.....

MACCHINE PER SPIANARE
E CILINDRARE LAMIERE

.....

CESOIE E PUNZONATRICI
A COMANDO A CINGHIA
ED ELETTRICO



Pressa idraulica per ruote.

Agenti: A. & M. F.^{lli} RUBATTO

4, via Passalacqua — TORINO

Telegrammi: SPEED-TORINO

Telefono: 32-26

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

MARZO 1919

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1919 621. 116 e 66
G. PERELLI.
Per l'economia dei combustibili.
Milano, Comitato nazionale scientifico-tecnico,
p. 265, fig. 115 e 31 tabelle.

LINGUA FRANCESE

- 1918 621. 94
OSCAR PERÙGO. (Traduction de la deuxième
édition américaine par Maurice Varinois).
Les tours. Construction, essais, emploi, exemples
pratiques de travaux.
Paris, Dunod et Pinat, (255×165), p. xvi+419,
fig. 341.

- 1917 697
A. KNAPEN. (Troisième édition).
Le problème de l'aération naturelle dans les
constructions.
Vol. I — 1^{re} Partie. Aération ou ventilation;
2^e Partie. Aération verticale ou horizontale?
Vol. II — 3^e Partie. Aération horizontale diffé-
rentielle.
Bruxelles, Goemaere, (245×165), 2 vol., p. 432,
fig. 96.

- 1918 621. 7
H. ROUET et F. COTTO.
Le contrôle technique de l'usine, à l'usage des
contremaitres, contrôleurs et ouvriers. Métaux.
Paris, Dunod et Pinat, (215×135), p. 101, fig. 61.

LINGUA INGLESE

- 1918 691
HOOL.
Concrete engineers handbook.
New York, Mc. Graw-Hill, (229×152), p. 860,
con fig.

- 1919 31. (09)
JOHN KOREN.
The history of statistics.
New York, Mc. Millan, (229×152), p. 739.

- 1919 621. 133. 1
Committee Engineering Experiment Station.
The economical use of coal in railway locomotives.
Urbana, (229×152), p. 71, con fig.

- 1919 532
Diversi ingegneri della Engineering Experiment
Station.
Hydraulic experiments with valves, orifices,
hose, nozzles and orifice buckets. (Concisi sommari
di lavori sperimentali).
Urbana, (229×152), p. 80, con fig.

- 1919 621. 133. 1 e 621. 138. 2.
Proceedings of the international railway fuel
association.
Crawford, secretary, (229×152), p. 200, con fig.

- 1919 69
DANIEL J. HAUSER.
Modern management applied to construction.
New York, Mc. Graw-Hill, (229×152), p. 194,
con fig.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- 1919 385. 6
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 85.
ADOLFO RADIUS. Nuove zone d'influenza dei
transiti internazionali del Sempione e del Lötsch-
berg in dipendenza del ritorno alla Francia del-
l'Alsazia e della Lorena, p. 4, fig. 1.

- 1919 621. 335
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 89.
ANDREA CAMINATI. Reostati liquidi con raffred-
damento a vaporizzazione, p. 11, tav. 3 (Continua).

- 1919 669. 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 100.
I. COMPAGNO. Determinazione del carbonio to-
tale nei prodotti siderurgici comuni (modificazioni
all'apparecchio Corlès), p. 3, fig. 1.

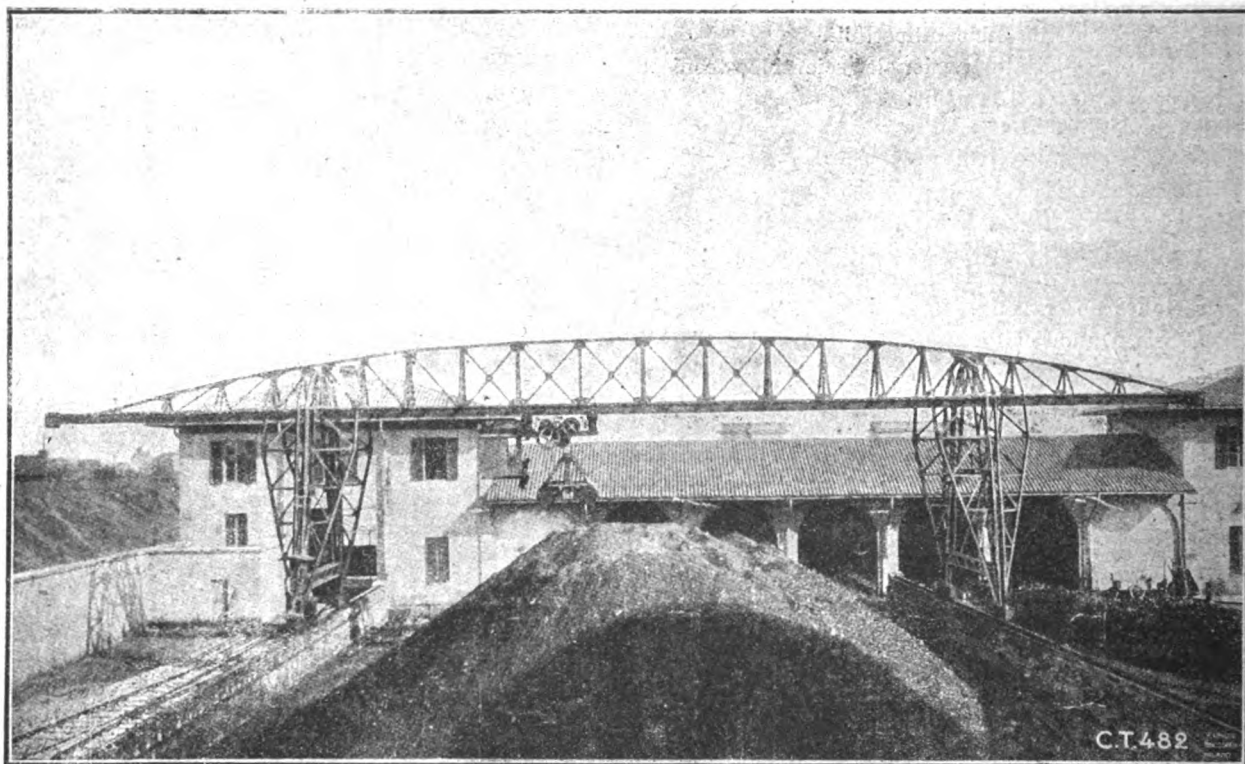
SOCIETÀ ANONIMA
CERETTI & TANFANI
BOVISA (Milano)

Capitale L. 10.000.000 - interamente versato

Primo Stabilimento in Italia specializzato
per la costruzione di Trasporti meccanici

Sede Centrale in BOVISA (Milano) - Officina Principale in BOVISA

Succursali in MILANO: Via Stelvio, 45 - Via Farini, 27 - Viale Genova, 5



Impianti Ferrovie aeree di ogni potenzialità e tipo

- Teleferiche smontabili a va e vieni e servizio continuo per scopi
- □ militari e industriali
- □ □ Funicolari su rotaie - Impianti Telfer
- □ □ □ Piani inclinati e Benne di ogni tipo
- □ □ □ □ Linee pensili a mano ed elettriche
- □ □ □ □ □ Benne a grinfa - Paranchi elettrici
- □ □ □ □ □ □ Grue a ponte scorrevole e girevoli di qualsiasi portata
- □ □ □ □ □ □ □ Impianti di trasporto per macelli e frigoriferi
- □ □ □ □ □ □ □ □ Macchine - Utensili - Fonderia

28 anni di pratica = 100 Brevetti propri

Cataloghi e preventivi a richiesta

- 1919 385 . (01
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 103.
 Le ferrovie transafricane, p. 3.
- 1919 625 . 172
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 106
 (Libri e riviste).
 Un nuovo sistema per la manutenzione dei binari, p. 1.
- 1919 625 . 245 e 625 . 62
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 107
 (Libri e riviste).
 Il trasporto e il travaso meccanico della sabbia sulle tramvie di Denver, p. 1/2.
- 1919 621 . 135 (01
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 107
 (Libri e riviste).
 La riduzione del peso delle parti mobili delle locomotive, p. 3, fig. 2.
- 1919 625 . 62
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 110
 (Libri e riviste).
 Il lavaggio delle rotaie tramviarie, p. 1/2, fig. 2.
- 1919 624 . 63
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 111
 (Libri e riviste).
 Speciali cavalcavia in cemento armato sulla Chicago, Rock Island & Pacific, p. 2 1/2, fig. 3.
- 1919 656 . 23
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 113
 (Libri e riviste).
 Le tariffe ferroviarie spagnuole, p. 2.
- 1919 656 . 23
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 115
 (Libri e riviste).
 Qualche cosa di essenzialmente spagnuolo, p. 1/2.
- 1919 621 . 132 . 3
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 115
 (Libri e riviste).
 Locomotiva tipo 2-D-1 per le ferrovie Sud-africane, p. 1, fig. 1.
- 1919 721
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 116
 (Libri e riviste).
 Le scale per stabilimenti e uffici, p. 1 1/2, fig. 2.
- 1919 656 . 257
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, marzo, p. 117
 (Libri e riviste).
 Il nuovo impianto di apparati centrali a Madrid, p. 3 1/2, fig. 4.
- Ingegneria Italiana**
- 1919 62 . (01
Ingegneria Italiana, 27 febbraio, p. 139.
 LADERCHI. Un altro esempio di lesioni in un anello di acciaio temprato, p. 2, fig. 1.
- 1919 627
Ingegneria Italiana, 27 febbraio, p. 146.
 La distanza fra i pilastri che sostengono una condotta sotto pressione, p. 2, fig. 1.
- 1919 625 . 13
Ingegneria Italiana, 13 marzo, p. 171.
 L'impianto di ventilazione della galleria del Sempione, p. 3, fig. 9.
- 1919 624 . 2
Ingegneria Italiana, 13 marzo, p. 180.
 Come valutare gli effetti dinamici nel calcolo dei ponti in ferro, p. 1 1/2, fig. 1.
- L'Elettrotecnica**
- 1919 621 . 33
L'Elettrotecnica, 5 febbraio, p. 62.
 La trazione elettrica e lo sfruttamento delle forze idrauliche in Italia, p. 8.
- 1919 621 . 33
L'Elettrotecnica, 15 febbraio, p. 89.
 La commissione del dopo-guerra e la trazione elettrica, p. 1 1/2.
- 1919 621 . 31
L'Elettrotecnica, 25 febbraio, p. 118.
 Applicazione della teoria e della pratica al disegno degli isolatori di linea, p. 1.
- LINGUA FRANCESE**
- Le Génie Civil**
- 1919 625 . 6
Le Génie Civil, 15 febbraio, p. 129; 10 marzo, p. 169.
 MANGIN. L'état actuel et l'avenir de nos chemins de fer d'intérêt local. Les chemins de fer agricoles.
- 1919 621 . 335
Le Génie Civil, 15 febbraio, p. 134.
 Oscillations des locomotives électriques.
- 1919 656 . 223 . 1
Le Génie Civil, 15 febbraio, p. 138.
 Le nettoyage des voitures de chemins de fer.
- 1919 385 (09
Le Génie Civil, 15 febbraio, p. 138.
 Etat des chemins de fer en Bessarabie.
- 1919 656 . 211 . 7
Le Génie Civil, 22 febbraio, p. 141.
 Les ferry-boats militaires franco-anglais, p. 5, fig. 12, tav. 1.
- 1919 625 . 245 e 625 . 62
Le Génie Civil, 22 febbraio, p. 155.
 Le transport et le transvasement mécanique du sable aux tramways de Denver, p. 1, fig. 3.
- 1919 625 . 245
Le Génie Civil, 22 febbraio, p. 159.
 Le transport des chaudières marines de grand diamètre.

CESARE GALDABINI & C.

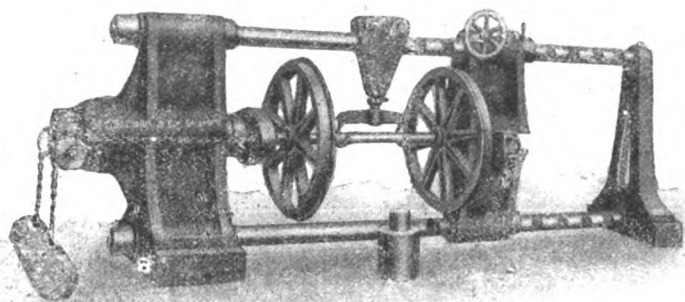
Costruzioni Meccaniche - Fonderia GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

per calettare e scalettare ruote sugli assali
per calettare e scalettare mandrini, ecc.
per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

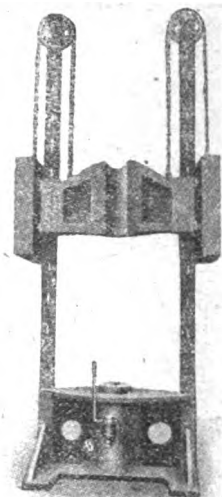
Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiera

Impianti di trasmissione



Pressa idraulica ns. Tipo P orizzontale
speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali

Riparto per la fuci-
natura e stampatura
del materiale ferro-
viario di piccola e
grande dimensione



Pressa idraulica
ns. Tipo E. R.
speciale
per calettare e scalettare
mandrini, ecc.

Già fornitrice del Cantieri delle F.F. S.S.

Ing. PIETRO LANINO

PER LO SVILUPPO E L'ORGANIZZAZIONE DEI NOSTRI TRASPORTI FERROVIARI

Vol. 1-2 della Serie B della «Italia Nuova». Pubblicata
sotto gli auspici del Comitato Nazionale Scientifico Tecnico.
Editore Nicola Zanichelli, Bologna.

Prezzo di vendita L. 4,80 (col 20 % d'aumento).

Agli abbonati della «Rivista Tecnica delle Ferrovie Ita-
liane», si cede a L. 3,50, più spese postali d'invio.

Indirizzare richieste all'Amministrazione della «Rivista Tecnica delle
Ferrovie Italiane», via Poll. 29, Roma.

CINGHIE PER TRASMISSIONI

Telegrammi: BALATA - MILANO



TELEFONO: 24-69

WANNER & C. S. A. - MILANO



LINGUA INGLESE

Railway Age

- 1919 385 . 1
Railway Age, 3 gennaio, p. 31.
 PAYNE. The confused railway situation in Canada, p. 3.
- 1919 313 . 656 . 2
Railway Age, 3 gennaio, p. 43.
 CUNNINGHAM. The standardizing of operating statistics, p. 5 1/2.
- 1919 621 . 132 . 8
Railway Age, 3 gennaio, p. 50.
 Has locomotive standardization been justified?, p. 2.
- 1919 621 . 139 e 625 . 27 e 625 . 18
Railway Age, 3 gennaio, p. 53.
 DUNN. Opportunities for railway supply exports, p. 4.
- 1919 385 . 3 (08
Railway Age, 3 gennaio, p. 62.
 One year of government control of railroads, p. 2 1/2.
- 1919 656 . 223 . 1
Railway Age, 3 gennaio, p. 68.
 The motive power and rolling stock situation, p. 3.
- 1919 385 . 3
Railway Age, 3 gennaio, p. 73.
 A chronological history of government control, p. 2.
- 1919 656 . 25 (0
Railway Age, 3 gennaio, p. 75.
 A review of railway signaling for the past year, p. 7.
- 1919 385 . 3
Railway Age, 10 gennaio, p. 131.
 Executives plan for the future of railways, p. 2 1/2.
- 1919 385 . 3
Railway Age, 10 gennaio, p. 133.
 I. C. C. opposes government railroad operation, p. 4.
- 1919 621 . 133 . 2
Railway Age, 10 gennaio, p. 151.
 Boiler efficiency increased by new type of firebox, p. 2 1/2.
- 1919 385 . 5
Railway Age, 17 gennaio, p. 181.
 Labor conditions during federal control, p. 6.
- 1919 621 . 133 . 2
Railway Age, 17 gennaio, p. 202.
 New locomotive stoker tested out on Erie, p. 3, fig. 4.
- 1919 385 . 1
Railway Age, 17 gennaio, p. 207.
 MORSE. The railroad problem and economics, p. 5.
- 1919 624 . 32
Railway Age, 24 gennaio, p. 238.
 The reconstruction of a notable railroad bridge, p. 5 1/2, fig. 10.
- 1919 621 . 132 . 5
Railway Age, 24 gennaio, p. 249.
 Heaviest 2-10-2 type built for Pennsylvania lines, p. 2 1/2, fig. 4.

- 1919 625 . 23 (0
Railway Age, 24 gennaio, p. 255.
 Standard passenger car equipment, p. 1, fig. 4.
- 1919 385 . 113
Railway Age, 14 febbraio, p. 383.
 Enormous increase in expenses.
- 1919 623 e 656 . 229
Railway Age, 14 febbraio, p. 385.
 Further light on work of railway men in the war, p. 2 1/2, fig. 2.
- 1919 621 . 132 . 5
Railway Age, 14 febbraio, p. 389.
 The standard heavy Santa Fe type locomotive, p. 3, fig. 5.
- 1919 656 . 211
Railway Age, 14 febbraio, p. 401.
 A new passenger station completed at Richmond, p. 3, fig. 9.
- 1919 725 . 33
Railway Age, 21 febbraio, p. 428.
 HAWLEY. An unusual concrete roundhouse at Proctor, p. 3, fig. 5.
- 1919 385 . 1
Railway Age, 21 febbraio, p. 437.
 DUNN. Acute railway situation demands prompt action, p. 3 1/2.
- 1919 625 . 23
Railway Age, 21 febbraio, p. 441.
 Forty-foot automobile cars for Illinois Central, p. 3 1/2, fig. 9.
- 1919 621 . 33
Railway Age, 21 febbraio, p. 471.
 The proposed Chilean Electrification.

Engineering News-Record

- 1919 385 . 571
Engineering News-Record, 30 gennaio, p. 216.
 Have the railways used the engineering profession well?
- 1919 385 . 571
Engineering News-Record, 30 gennaio, p. 228.
 C. WHITING BAKER. Pay and position of engineers in railway service, p. 4, fig. 1.
- 1919 385 . 1
Engineering News-Record, 6 febbraio, p. 275.
 What shall be done about the railroad question?, p. 1 1/2.
- 1919 625 . 244
Engineering News-Record, 6 febbraio, p. 277.
 ACKERMAN. New car-icing plant accommodates twenty-eight cars, p. 1 1/2, fig. 2.
- 1919 532 e 627
Engineering News-Record, 6 febbraio, p. 279.
 NEVITT. Loss of head in sewage sludge pipe at Toronto, Ontario, p. 1.
- 1919 62 (01
Engineering News-Record, 6 febbraio, p. 281.
 GRAF. Structure and strength of overheated rivet steel, p. 3, fig. 13.
- 1919 62 (07
Engineering News-Record, 6 febbraio, p. 292.
 INGALLS. The economic duties of the engineer, p. 4.
- 1919 623
Engineering News-Record, 13 febbraio, p. 317.
 Brooklyn army base is largest port terminal, p. 6 1/2, fig. 10.

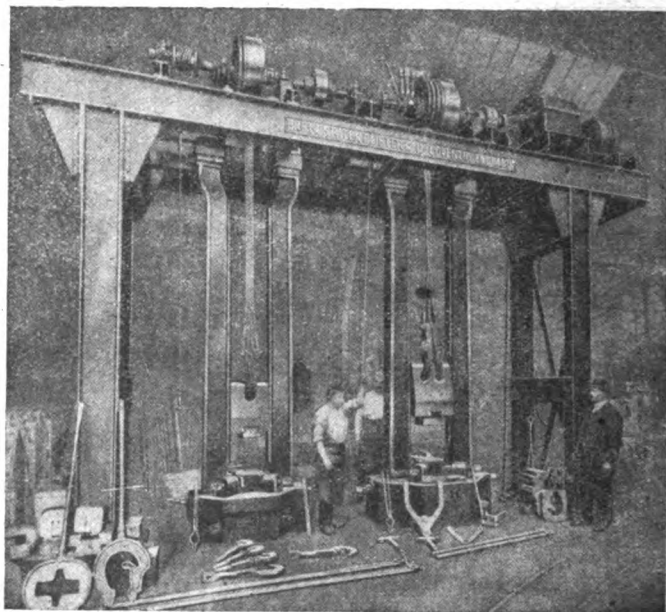
Brett's Patent Lifter Co., Ltd.

FOLESHILL WORKS - COVENTRY - INGHILTERRA

※ BERTE A VAPORE ※
AD ARIA COMPRESSA
※ ※ ※ A FRIZIONE ※ ※ ※



※ ※ SBAVATRICI ※ ※
※ FORNI AD OLIO ※



Batteria di Berte a frizione brevetto Brett's.

Agenti: A. & M. F.^{lli} RUBATTO
4, via Passalacqua - TORINO

Telegrammi: SPEED-TORINO

Telefono: 32-26

HENRY BERRY & Co., Ltd.

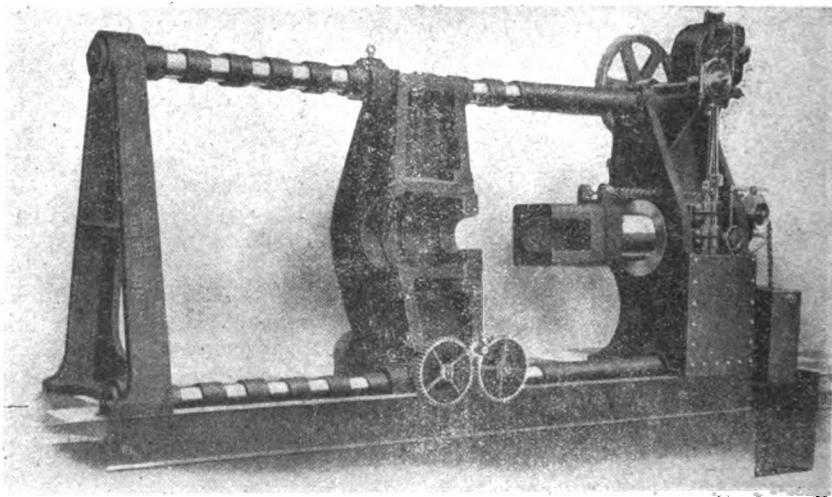
Croydon Works - LEEDS - Inghilterra

PRESSE IDRAULICHE
PER FORGIARE
E IMBOTTIRE
.....

RIBADITRICI
.....

MACCHINE PER SPIANARE
E CILINDRARE LAMIERE
.....

CESOIE E PUNZONATRICI
A COMANDO A CINGHIA
ED ELETTRICO



Pressa idraulica per ruote.

Agenti: A. & M. F.^{lli} RUBATTO

4, via Passalacqua - TORINO

Telegrammi: SPEED-TORINO

Telefono: 32-26

1919 62 (08
Engineering News-Record, 13 febbraio, p. 325.
 STRACHAN. Comparison of formulas for computing parabolic arcs, p. 1 1/2.

1919 624 . 2 e 721 . 3
Engineering News-Record, 13 febbraio, p. 340.
 WYNN. Long girders and high columns designed as rigid frame, p. 2, fig. 4.

1919 721 . 3
Engineering News-Record, 13 febbraio, p. 343.
 FOWLER. Restudy of column loadings to unify column formulas, p. 1 1/2, fig. 1.

The Engineer

1919 623 e 625 . 245
The Engineer, 14 febbraio, p. 150.
 Armoured train for coast defence, p. 2, fig. 6.

Engineering

1919 625 . 7
Engineering, 21 febbraio, p. 245.
 The case for the concrete road, p. 1.

1919 621 . 39
Engineering, 28 febbraio, p. 285.
 PATERSEN. Electric welding, p. 3, fig. 7.

1919 621 . 82
Engineering, 28 febbraio, p. 289.
 PALMGREN. Sliding friction in ball bearings, p. 3, fig. 12.

The Journal of the American Society of mechanical engineers

1919 62 (01
The Journal of the American Society of Mechanical Engineers, febbraio, p. 167.
 Falling-weight test on railway tires, p. 1.

1919 621 . 133 . 7
The Journal of the American Society of Mechanical Engineers, febbraio, p. 177.
 Feedwater heating for locomotives, p. 3, fig. 4.

The Tramway and Railway World

1919 621 . 33
The tramway and railway world, 13 febbraio, p. 59.
 GORDON. Electrification of the Montreal tunnel zone, p. 5, fig. 7.

General Electric Review

1918 621 . 39
General Electric Review, dicembre, p. 887.
 TRACY. Arc welding in railroad shops, p. 12, fig. 20.

1918 621 . 39 e 625 . 246
General Electric Review, dicembre, p. 912.
 OSBORNE. An electrically welded freight car, p. 3.

LINGUA SPAGNUOLA

Gaceta de los caminos de hierro

1919 385 . 13
Gaceta de los caminos de hierro: 16 febbraio, p. 73;
 24 febbraio, p. 86.
 El ferrocarril directo a Francia, p. 3 1/2.

1919 33
Gaceta de los caminos de hierro, 16 febbraio, p. 81.
 El problema de los carbones, p. 1.

1919 385 . 1
Gaceta de los caminos de hierro, 1º marzo, p. 97.
 Agrupación federativa de los ferroviarios del Norte, p. 3.

PASQUALIN & VIENNA

IMPRESA COSTRUZIONI

COSTRUZIONI
 IN LEGNO

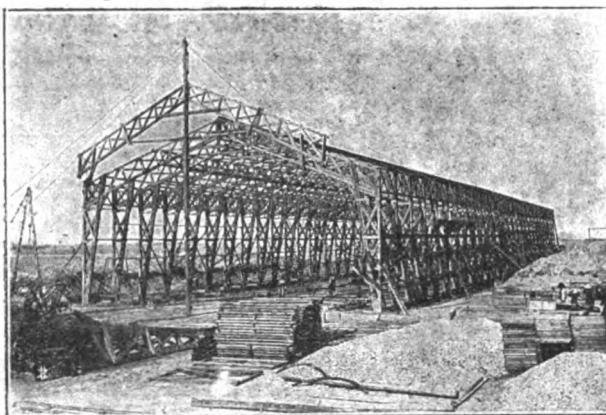
....
 PONTI

....
 TETTOIE

....
 BARACCAMENTI

....
 COSTRUZIONI
 SMONTABILI

....
 IMPIANTI IDROELETTRICI



COSTRUZIONI
 INDUSTRIALI

....
 MURARIE

....
 CEMENTO
 ARMATO

....
 STABILIMENTI
 INDUSTRIALI

....
 STRADE

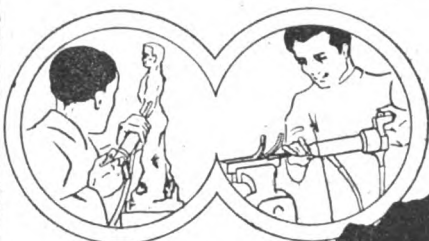
.....
 Sedi: VENEZIA ♦ MILANO ♦ FIRENZE ♦ TORINO

CON CANTIERI PER LA LAVORAZIONE MECCANICA DEL LEGNO

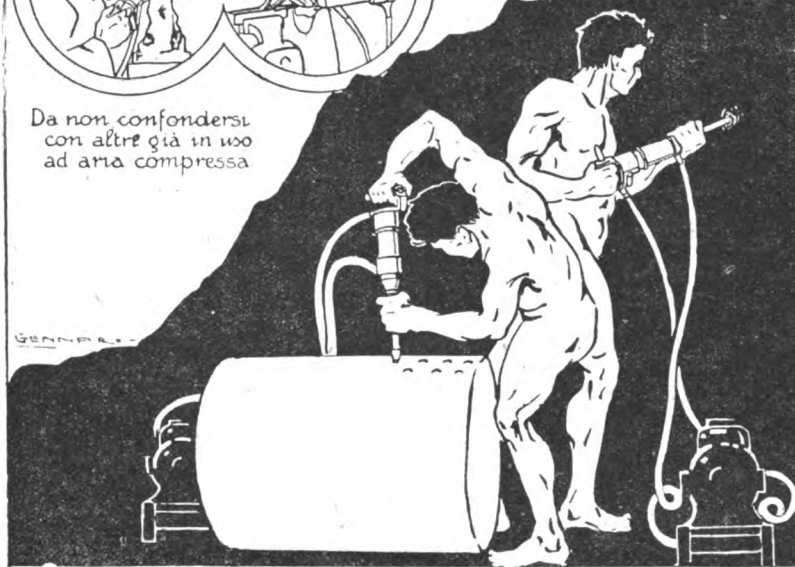
ERNESTO CURTI

MACCHINE AERODINAMICHE CURTI

BREVETTI MONDIALI-INVENZIONE ITALIANA



Da non confondersi
con altre già in uso
ad aria compressa



MACCHINE A CORRENTE D'ARIA .. ALTERNATA ..

che sopprimono
COMPRESSORI
SERBATOI

CONDUTTURE
RISCALDAMENTO
INGOMBRO

pur realizzando

MAGGIORE RENDIMENTO
MASSIMA ECONOMIA
TRASPORTABILITÀ
MINIMO CONSUMO DI
FORZA MOTRICE

80% di economia rispetto a
qualunque altro sistema

**PERFORATRICI
SBOZZATRICI
RIBADITRICI
SCALPELLATRICI
MARTELLATRICI**

Gruppi con pestelli per Fonderie
Gruppi per cinturazione proiettili
Gruppi per lavorazione del legno
Gruppi per scultori e intagliatori

MILANO

20 - Via Farini - 20
Telefono 11-391

*Creato con la guerra
Trionfa nella pace.*



RINNOVAZIONE LIME

Unico processo - Brevettato - encomiato e adottato
dal Ministero Armi e Munizioni Inglese - dall'E-
sercito e dalla Marina Italiani e da tutte le Auto-
rità Industriali

STABILIMENTI

MILANO, Corso S. Gottardo, 38
BOLOGNA, Via Maggiore, 63
GENOVA, Piazza Martinez, 7
SECONDIGLIANO (NAPOLI), Corso Umberto I, 80
ROMA, Via Antonio Scialoia, 14
TORINO, Corso Re Umberto, 40

Inviare sempre le lime allo Stabilimento più vicino

REXIM COMPANY

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE

Corso Romana, 2 - **MILANO** - Telefono 77.21

Telegrammi: REXIM-MILANO

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

APRILE 1919

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

- LINGUA FRANCESE**
- 1919 33
PAULIN.
Le fer et le charbon. Conditions de la paix future.
Paris, Bossard (235×145), p. 31, con 1 carta.
- LINGUA INGLESE**
- 1919 625. 7
Prof. BLANCHARD and 17 associate editors.
American highway engineers handbook.
New York, John Wiley and sons (178×102),
p. 1658, con figure.
- 1919 51 (08 e 62. (08
ROBERT STRACHAN.
Graphical and mechanical computation.
New York, John Wiley and sons (229×152),
p. 264, con figure.
- 1919 385. 1
FRANK HAIGH DIXON (Chief Statistician, Bureau
of railway-economics) and JULIUS H. PARMELEE
(Statistician, Bureau of railway-economics).
War administration of the railways in the United
States and Great Britain, (Preliminary Economic
Studies of the War. Carnegie endowment for in-
ternational Peace).
New York (254×178), p. 155.
- 1919 62 (09
FRANCIS LEUPP.
George Westinghouse. His life and achievements.
Boston-Little, Brown and C. (229×152), p. 300,
con figure.
- 1919 51. (08
FREDERICK E. PERNOT and BALDWIN M. WOODS.
Logarithms of hyperbolic functions to twelve
significant figures.
Berkeley. University of California (254×178),
p. 170.
- 1919 62. (08 e 66
DAVIS AND FAIRCHILD.
Method of least squares applied to estimating
errors in coal analysis.
Washington, Bureau of Mines (229×152), pa-
gine 36, con figure.
- LINGUA SPAGNUOLA**
- 1918 624. 2
JULIO R. CASTINEIRAS.
Calculo de estructuras de hormigon armado
sometidas a la flexion simple. Segunda parte.
La Plata. Contribución de las ciencias fisicas y
matematicas (270×175), p. da 373 a 454, fig. da
44 a 99.

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

- LINGUA ITALIANA**
- Rivista tecnica delle ferrovie italiane**
- 1919 621. 335
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 121.
ANDREA CAMINATI. Reostati liquidi con raf-
freddamento e vaporizzazione, p. 13, tav. 4 (*Con-
tinuazione e fine*).
- 1919 669. 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 134.
PIETRO FORCELLA. Influenza della temperatura
di ricottura sulle caratteristiche strutturali e mec-
caniche degli acciai, p. 7, tav. 2.
- 1919 625. 142
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 141
FAUSTO LOLLI. Un nuovo esperimento di traversa
in cemento armato, p. 10, fig. 11, tav. 2.
- 1919 621. 116 e 66
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 151
(Libri e riviste).
Per l'economia dei combustibili, p. 1/2.
- 1919 721
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 151
(Libri e riviste).
Case economiche asismiche a Messina, p. 1/2.

SOCIETÀ ANONIMA
CERETTI & TANFANI
BOVISA (Milano)

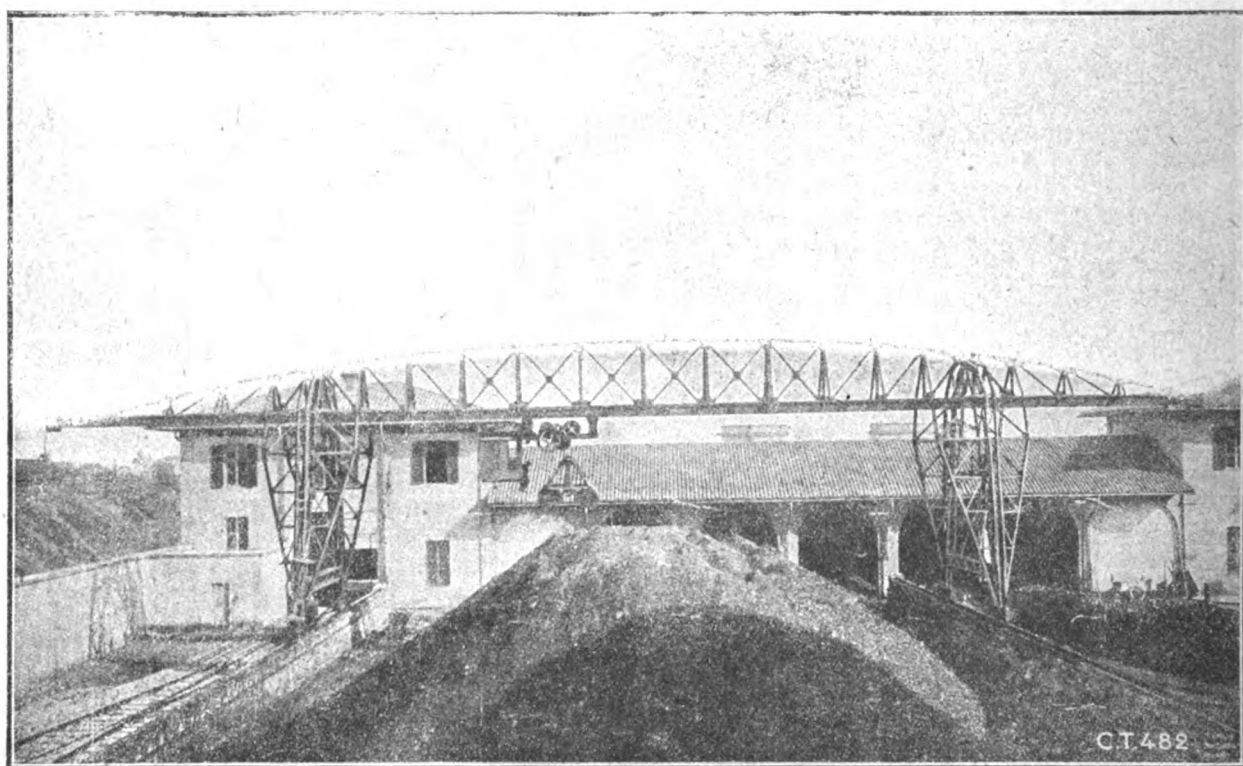
Capitale L. 10.000.000 - interamente versato

Primo Stabilimento in Italia specializzato

per la costruzione di Trasporti meccanici

Sede Centrale in BOVISA (Milano) - Officina Principale in BOVISA

Succursali in MILANO: Via Stelvio, 45 - Via Farini, 27 - Viale Genova, 5



Impianti Ferrovie aeree di ogni potenzialità e tipo

- Teleferiche smontabili a va e vieni e servizio continuo per scopi
- □ militari e industriali
- □ □ Funicolari su rotaie - Impianti Telfer
- □ □ □ Piani inclinati e Benne di ogni tipo
- □ □ □ □ Linee pensili a mano ed elettriche
- □ □ □ □ □ Benne a grinfa - Paranchi elettrici
- □ □ □ □ □ □ Grue a ponte scorrevole e girevoli di qualsiasi portata
- □ □ □ □ □ □ □ Impianti di trasporto per macelli e frigoriferi
- □ □ □ □ □ □ □ □ Macchine - Utensili - Fonderia

28 anni di pratica = 100 Brevetti propri

Cataloghi e preventivi a richiesta

1919 625 . 62
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 152
 (Libri e riviste).

L'utilizzazione delle tramvie elettriche per trasporto di merci negli Stati Uniti, p. 1.

1919 621 . 14
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 153
 (Libri e riviste).

L'organizzazione economica dei trasporti industriali automobili in una grande città, p. 1/2.

1919 624
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 154
 (Libri e riviste).

Studio di vecchi ponti metallici in relazione allo aumento di carico, p. 3, fig. 1.

1919 624 . 1 e 721 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 157
 (Libri e riviste).

Fondazione di pile da ponte su speciali pali in cemento armato, p. 2, fig. 3.

1919 625 . 134 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 159
 (Libri e riviste).

Relazione fra il peso delle rotaie e il carico d'asse, p. 1 1/2.

1919 385 . 01
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, aprile, p. 160
 (Libri e riviste).

Da Londra al Capo via Spagna, p. 1/2.

L'Elettrotecnica

1919 621 . 33
L'Elettrotecnica, 5 marzo, p. 134.

SPANI. Note ed appunti sulla trazione elettrica nell'America del Nord, p. 6 1/2, fig. 12.

1919 621 . 333
L'Elettrotecnica, 15 marzo, p. 162.

Frenamento di recupero con motori monofasi a collettore, p. 1, fig. 2.

1919 621 . 39
L'Elettrotecnica, 15 marzo, p. 153.

MASCARINI. La regolazione automatica delle caldaie elettriche, p. 3, fig. 5.

Rivista delle Società per azioni.

1919 33
Rivista delle Società per azioni, 31 gennaio, p. 9.

L. ALLIEVI. Necessità internazionale di tariffe doganali autonome, p. 7.

Rivista Marittima.

1919 385 . (01
Rivista Marittima, febbraio.

E. MANDILLO. Tranebalcanica, p. 13, fig. 4.

Ingegneria Italiana

1919 621 . 33

Ingegneria Italiana, 27 marzo, p. 209.

La trazione elettrica sulle ferrovie francesi, p. 2.

1919 385 . (093 e 385 . 15

Ingegneria Italiana, 3 aprile, p. 221.

GAROFOLINI. L'Italia e la Südbahn, p. 5.

1919 385 . 12

Ingegneria Italiana, 10 aprile, p. 241.

P. BIRAGHI. Le sovvenzioni chilometriche per le concessioni di ferrovie a società private, p. 1 1/2.

1919 33 e 669 . 1

Ingegneria Italiana, 10 aprile, p. 242.

R. CATANI. Produzioni mondiali siderurgiche e riserve dei minerali di ferro, p. 4, fig. 2.

LINGUA FRANCESE

Le Génie Civil

1919 625 . 151

Le Génie Civil, 15 marzo, p. 215.

GOUPIL. Dispositifs pour le raccourcissement des traversées jonctions, p. 2, fig. 14.

1919 621 . 332

Le Génie Civil, 15 marzo, p. 219.

Sous-station transformatrice semi-automatique montée sur wagon.

1919 625 . 156

Le Génie Civil, 29 marzo, p. 257

Châssis-frein à retour automatique pour l'arrêt des wagons, p. 1/2, fig. 4.

1919 625 . 18

Le Génie Civil, 29 marzo, p. 261.

L'achat et l'utilisation du matériel des voies ferrées abandonnées, aux Etats-Unis.

Revue Générale de l'Electricité.

1919 621 . 332

Revue Générale de l'Electricité, 1° marzo, p. 70-D.

Dispositif pour assurer la continuité électrique des rails de chemins de fer et tramways.

1919 621 . 33

Revue Générale de l'Electricité, 1° marzo, p. 22-B.

Projet de chemin de fer électrique de Madrid à la frontière française.

1919 621 . 31

Revue Générale de l'Electricité, 1° marzo, p. 353.

Les projets de création de très grands réseaux de distribution d'énergie électrique en Allemagne, Hollande et Suède, p. 1.

1919 621 . 31

Revue Générale de l'Electricité, 22 marzo, p. 445.

Transmission d'énergie électrique de Bourges à l'arsenal américain de Beauvoir, p. 4, fig. 3.

CESARE GILDABINI & C.

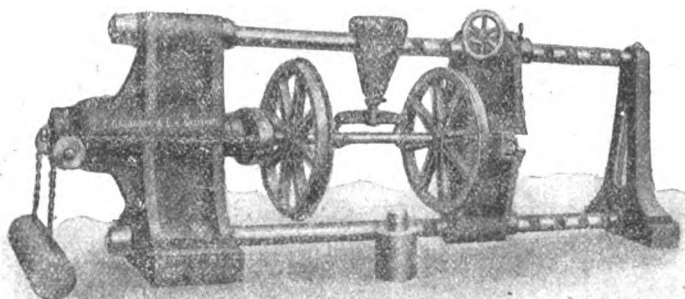
Costruzioni Meccaniche - Fonderia GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

per calettare e scalettare ruote sugli assali
per calettare e scalettare mandrini, ecc.
per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

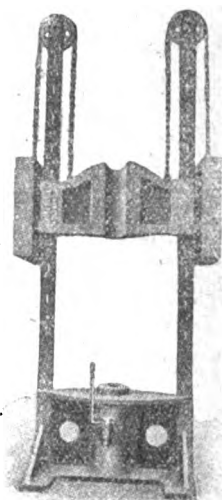
Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiera

Impianti di trasmissione



Pressa Idraulica ns. Tipo P orizzontale
speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali

**Riparto per la fuci-
natura e stampatura
del materiale ferro-
viario di piccola e
grande dimensione**



Pressa idraulica
ns. Tipo E. R.
speciale
per calettare e scalettare
mandrini, ecc.

Già fornitrice dei Cantieri delle F.F. S.S.

Ing. PIETRO LANINO

PER LO SVILUPPO E L'ORGANIZZAZIONE DEI NOSTRI TRASPORTI FERROVIARI

Vol. 1-2 della Serie B della « Italia Nuova ». Pubblicata
sotto gli auspici del Comitato Nazionale Scientifico Tecnico.
Editore Nicola Zanichelli, Bologna.

Prezzo di vendita L. 4,80 (col 20 % d'aumento).

Agli abbonati della « Rivista Tecnica delle Ferrovie Ita-
lian », si cede a L. 8,50. più spese postali d'invio.

Indirizzare richieste all'Amministrazione della « Rivista Tecnica delle
Ferrovie Italiane », via Poli, 29, Roma.

CINGHIE PER TRASMISSIONI



Telegrammi: BALATA - MILANO

TELEFONO: 24-69

WANNER & C S. A - MILANO

Spazio disponibile

- 1919 621 . 332
Revue Générale de l'Electricité, 22 marzo, p. 91-D.
 Circuit de retour dans la traction électrique.

Annales des ponts et chaussées

- 1918 624
Annales des ponts et chaussées, novembre-dicembre,
 p. 253.
 RÉSAË. Considération sur l'esthétique des constructions métalliques, p. 20.

- 1918 625 . 14 . (01
Annales des ponts et chaussées, novembre-dicembre, p. 273.
 GODARD ET PIGÉAUD. Note sur la détermination des efforts développés dans le métal des rails des voies ferrées, p. 54, fig. 8.

Bulletin technique de la Suisse Romande

- 1919 624 . 32
Bulletin technique de la Suisse Romande, 22 marzo, p. 45.
 Reconstruction du pont des C. F. F. sur la Reuss, à la Fluhmühle, près de Lucerne, p. 3, fig. 4.

Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France

- 1918 621 . 133 . 7 e 66
Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France, numero doppio novembre-dicembre, p. 671.
 Méthode nouvelle pour prévenir la corrosion et la formation de dépôts dans les chaudières, p. 3.

LINGUA INGLESE

The locomotive

- 1919 621 . 132 . 1
The locomotive, 15 marzo, p. 35.
 Notes on british locomotives on active service, p. 2, fig. 5.
 1919 623 e 656 . 222 . 3
The locomotive, 15 marzo, p. 41.
 Special train for the commander-in-chief of the british armies in France, p. 1, fig. 2.

The Railway Engineer

- 1919 621 . 13 (02
The Railway Engineer, marzo, p. 62.
 The locomotive handbook, p. 2, fig. 1.

Railway and locomotive engineering

- 1919 621 . 138 . 2
Railway and Locomotive Engineering, marzo, p. 65.
 Coal handling around New York and elsewhere, p. 2, fig. 3.
 1919 621 . 132 . 5
Railway and Locomotive Engineering, marzo, p. 75.
 Consolidation type locomotive for the Philadelphia and Reading Railroad, p. 1, fig. 1.

- 1919 621 . 335
Railway and Locomotive Engineering, marzo, p. 86.
 The selection of the correct electric locomotive for satisfactory operation with particular reference to freight service, p. 1, fig. 4.

Railway Age

- 1919 625 . 26
Railway Age, 28 febbraio, p. 487.
 Government standards for freight car repairs, p. 2.
 1919 385 (09
Railway Age, 7 marzo, p. 529.
 Peru's railways need many connecting links, p. 4 1/2, fig. 7.
 1919 621 . 138 . 1
Railway Age, 7 marzo, p. 538.
 LEMMERICH. An analysis of the locomotive terminal problem, p. 3 1/2, fig. 2.
 1919 385 . (093
Railway Age, 7 marzo, p. 543.
 FRANKLIN K. LINE. The progress of the Alaskan Railroad, p. 4 1/2, fig. 6.
 1919 313 . 656 . 28
Railway Age, 7 marzo, p. 547.
 Interstate commerce commission accident bulletins, p. 1 1/2.
 1919 625 . 143 . 3
Railway Age, 7 marzo, p. 557.
 REEVES. The use of the railograph in valuations for taxation purposes, p. 1, fig. 1.

Engineering News-Record

- 1919 625 . 114
Engineering News-Record, 20 febbraio, p. 361.
 BABCOCK. Economic balancing of highway excavation by a semi-graphic method, p. 4, fig. 6.
 1919 385 . 571
Engineering News-Record, 20 febbraio, p. 368.
 University dean urges better conditions for railway engineers.
 1919 624
Engineering News-Record, 20 febbraio, p. 380.
 Omaha track-elevation bridges vary in type to meet local conditions, p. 2 1/2, fig. 3.
 1919 33
Engineering News-Record, 27 febbraio, p. 414.
 MORRIS KNOWLES. Civil war price trends compared, p. 2, fig. 2.
 1919 62 (01
Engineering News-Record, 27 febbraio, p. 430.
 SLATER. Tests show high shears in deep reinforced-concrete beams, p. 3, fig. 4.
 1919 624 . 2
Engineering News-Record, 27 febbraio, p. 433.
 FLEMING. The angle as a beam.

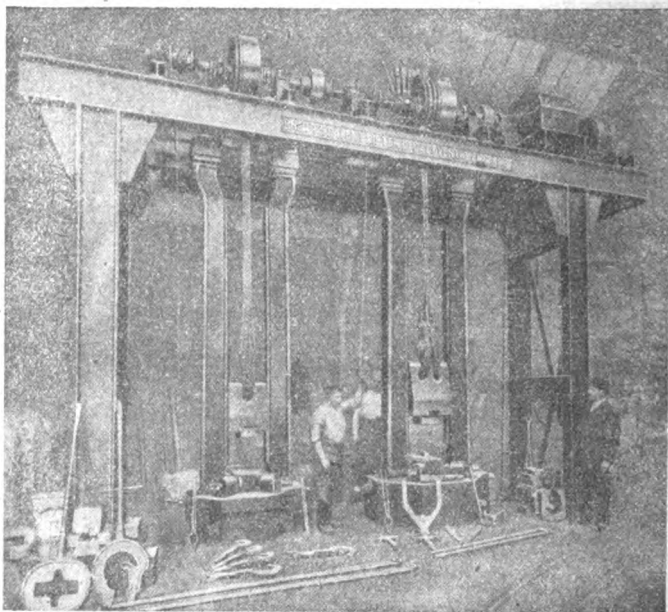
Brett's Patent Lifter Co., Ltd.

FOLESHILL WORKS — COVENTRY — INGHILTERRA

※ BERTE A VAPORE ※
AD ARIA COMPRESSA
※ ※ ※ A FRIZIONE ※ ※ ※



※ ※ SBAVATRICI ※ ※
※ FORNI AD OLIO ※



Batteria di Berte a frizione brevetto Brett's.

Agenti: A. & M. F.^{lli} RUBATTO

4, via Passalacqua — TORINO

Telegrammi: SPEED-TORINO

Telefono: 32-26

HENRY BERRY & Co., Ltd.

Croydon Works — LEEDS — Inghilterra

PRESSE IDRAULICHE
PER FORGIARE
E IMBOTTIRE

.....

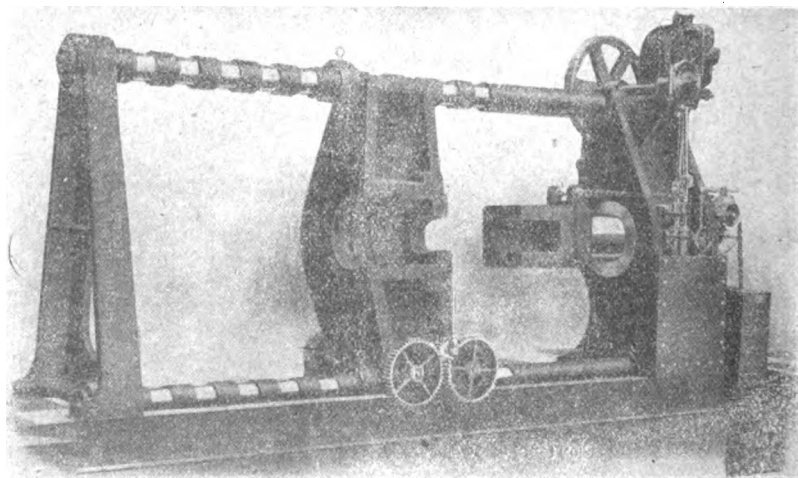
RIBADITRICI

.....

MACCHINE PER SPIANARE
E CILINDRARE LAMIERE

.....

CESOIE E PUNZONATRICI
A COMANDO A CINGHIA
ED ELETTRICO



Pressa idraulica per ruote.

Agenti: A. & M. F.^{lli} RUBATTO

4, via Passalacqua — TORINO

Telegrammi: SPEED-TORINO

Telefono: 32-26

1919 625 . 112
Engineering News-Record, 6 marzo, p. 461.
 EATON. Wider pavements needed by motor vehicles at curves, p. 1 ½, fig. 3.

1919 626
Engineering News-Record, 6 marzo, p. 463.
 COLLINS. Concrete box flume carried across gulch on trestle, p. 1, fig. 2.

1919 625 . 7
Engineering News-Record, 6 marzo, p. 464.
 After-war and motor-truck problems hold attention of road builders (Efficiency of bituminous surface under motor-truck traffic — State, city and county road systems should be a unit — Sources of supply of unskilled labor for highway work — Vitrified brick construction for heavy motor-truck traffic), p. 5. ②

1919 62 (08 e 624 . 6
Engineering News-Record, 6 marzo, p. 471.
 DULUDE. Arch analysis by a method using variable elastic weights, p. 2, fig. 3.

1919 62 . (08
Engineering News-Record, 6 marzo, p. 489.
 Construction of three-centered ellipse.

The Railway Gazette

1919 385 . 1
The Railway Gazette, 28 marzo, p. 558.
 British railway reserve funds, p. 1.
 1919 623 e 625 . 245
The Railway Gazette, 28 marzo, p. 570.
 Gun wagons to carry 165 tons, constructed for the Caledonian Ry. Company, p. 1, fig. 2.

1919 621 133 . 3 e 621 . 138 5
The Railway Gazette, 28 marzo, p. 575.
 The re-boiling of locomotives (A method by which locomotives may, after a considerable length of service, be improved and modernised). p. 2 ½ fig. 4.

The Engineer

1919 656 . 25
The Engineer, 14 marzo, p. 263.
 An improvement in railway signalling, p. 1, fig. 3.

1919
The Engineer, 21 marzo, p. 270.
 The development of express locomotives in France, p. 2, fig. 6.

1919 621 . 132 . 3
The Engineer, 21 marzo, p. 273.
 Electrification work in Switzerland.

1919 656 . 223
The Engineer, 28 marzo, p. 306.
 The rolling-stock problem in France.

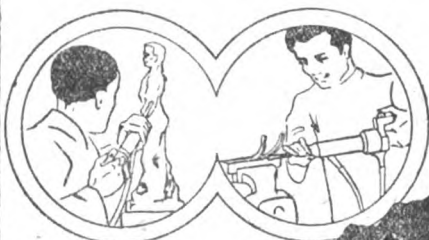
Engineering

1919 385 . 1
Engineering, 14 marzo, p. 346.
 The railway situation, p. 1.
 1919 625 . 245
Engineering, 14 marzo, p. 352.
 The standardisation of railway wagons.

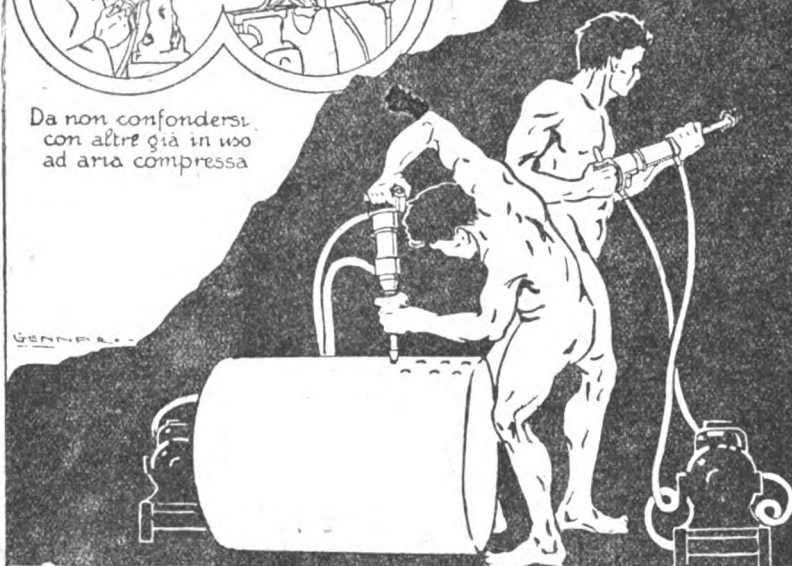
ERNESTO CURTI

MACCHINE AERODINAMICHE CURTI

BREVETTI MONDIALI-INVENZIONE ITALIANA



Da non confondersi
con altre già in uso
ad aria compressa



MACCHINE A CORRENTE D'ARIA ALTERNATA

che sopprimono
COMPRESSORI

SERBATOI

CONDUTTURE

**RISCALDAMENTO
INGOMBRO**

pur realizzando

MAGGIORE RENDIMENTO

MASSIMA ECONOMIA

TRASPORTABILITÀ

**MINIMO CONSUMO DI
FORZA MOTRICE**

80% di economia rispetto a
qualsunque altro sistema

o o o

**PERFORATRICI
SBOZZATRICI**

RIBADITRICI

SCALPELLATRICI

MARTELLATRICI

Gruppi con pestelli per Fonderie

Gruppi per cinturazione proiettili

Gruppi per lavorazione del legno

Gruppi per scultori e intagliatori

o o o

MILANO

20 - Via Farini - 20

Telefono 11-391

*Creato con la guerra
Trionfa nella pace.*



RINNOVAZIONE LIME

Unico processo - Brevettato - encomiato e adottato
dal Ministero Armi e Munizioni Inglese - dall'E-
sercito e dalla Marina Italiani e da tutte le Auto-
rità Industriali

STABILIMENTI

MILANO, Corso S. Gottardo, 38

BOLOGNA, Via Maggiore, 63

GENOVA, Piazza Martinez, 7

SECONDIGLIANO (NAPOLI), Corso Umberto I, 80

ROMA, Via Antonio Scialoia, 14

TORINO, Corso Re Umberto, 40

Inviare sempre le lime allo Stabilimento più vicino

REXIM COMPANY

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE

Corso Romana, 2 - MILANO - Telefono 77-21

Telegrammi: REXIM-MILANO

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

GIUGNO 1919

I. BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA ITALIANA

- 1919 621 . 4
 EZIO MORIONDO.
 Motrici a combustione interna. Teoria, calcolo, costruzioni.
 Torino, Società Tipografica Edit. Nazionale (26×17), p. 1152, fig. 902.

LINGUA FRANCESE

- 1914 621 . 111
 La surchauffe de la vapeur. Ses avantages. 2^e édition.
 Paris, Institut Scientifique et Industriel (240×160), p. 98, fig. 65.
 1919 66
 BLACHE.
 Utilisation des déchets de mines et des mauvais combustibles.
 Saint-Etienne, Société de l'Industrie Minérale (215×160), p. 25, tav. 2.

II. BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- 1919 385 01 e 623
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, p. 197.
 Ing. PIETRO LANINO. Problemi ferroviari italiani. Conferenza della Pace, p. 17, fig. 3.
 1919 55 e 625 . 123
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, pagina 214.
 Ing. CLAUDIO SEGRÉ. Studio geognostico della frana che investì il 19 febbraio 1919 lo sbocco Palermo della galleria di Tusa e la trincea di approccio (Linea Palermo-Messina). Criteri per la deviazione provvisoria e per quella definitiva p. 14, fot. 8, tav. 1.
 1919 621 . 132 . 1
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, pagina 228.
 La locomotiva a grande velocità in Francia dal 1878 al 1914, p. 8, fig. 4.
 1919 55 e 625 . 13
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, pagina 236 (Libri e riviste).
 La temperatura massima nei lunghi sotterranei e nei pozzi di grande profondità. Tentativi per una formula empirica, p. 3.
 1919 385 . 587 e 651
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, pagina 239 (Libri e riviste).
 L'organizzazione di molti uffici americani, p. 1/2.

- 1919 625 . 245 e 623
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, pagina 239 (Libri e riviste).
 Sistema di carri per cannoni da 168 tonn. circa, p. 1/2, fig. 1.
 1919 625 . 231 e 623
Rivista tecnica delle ferrovie italiane, giugno, pagina 240 (Libri e riviste).
 Carrozze speciali per trasporti di truppa p. 1/2, fig. 1.

Il Cemento

- 1919 621 . 31
Il cemento, 15 maggio, p. 49.
 Un nuovo metodo di costruzione di alti pali in cemento armato.

Rivista dei Trasporti

- 1919 625 . 62
Rivista dei trasporti, aprile, p. 37.
 Fasti e nefasti delle provincializzazioni e municipalizzazioni tranviarie, p. 5 1/2.

L'Elettrotecnica

- 1919 621 . 332
L'Elettrotecnica, 25 maggio, p. 290.
 SOMAINI. Sistema di controllo a pieno recupero per la trazione a corrente continua, p. 5, fig. 1.
 1919 621 . 31 e 627
L'Elettrotecnica, 25 maggio, p. 298.
 CESARI. Per i nuovi impianti idroelettrici, p. 2.

1919 621 . 331
L'Elettrotecnica, 25 maggio, p. 295.

BARBAGELATA. La questione del sistema nei riguardi della produzione dell'energia per trazione elettrica, p. 4.

1919 621 . 33
L'Elettrotecnica, 5 giugno, p. 314.

M. SEMENZA. Impianti di trazione elettrica ferroviaria, p. 3 1/2.

1919 621 . 33
L'Elettrotecnica, 5 giugno, p. 321.

Alcuni dati sull'elettrificazione della ferrovia Torino-Ciriè-Lanzo, p. 2.

Rivista delle Società commerciali

1919 351 . 812 . 4
Rivista delle Società Commerciali, 30 aprile, p. 263.
 Il regime dei raccordi privati nella legge e nella pratica, p. 7.

1919 385 . 1
Rivista delle Società Commerciali, 30 aprile, p. 314.
 Il problema ferroviario in Inghilterra (dal *The Economist* dell'8 marzo 1919).

1919 385 . 1
Rivista delle Società Commerciali, 30 aprile, p. 315.
 Il problema ferroviario in Francia (dalla *Revue Economique et financière* del 15 febbraio 1919).

Il Monitore tecnico

1919 386 e 626
Il Monitore tecnico, 30 maggio, p. 162.
 Studi sulla possibilità di un canale navigabile per lo Spluga e sul suo movimento, p. 5 1/2, fig. 2.

Ingegneria Italiana

1919 533
Ingegneria Italiana, 15 maggio, p. 323.
 Manometri per misure di piccole pressioni e di velocità di fluidi, p. 4, fig. 6.

1919 385 . 15
Ingegneria Italiana, 5 giugno, 369.
 BIRAGHI. Premesse e note per risolvere la posizione delle concessioni di trasporti pubblici, p. 5.

LINGUA FRANCESE

Le Journal des transports

1919 385 . (18
Le Journal des transports, 10 maggio, p. 161.
 Les résultats de 1918. IV. Réseau de l'est, p. 4.

1919 385 (08
Le Journal des transports, 17 maggio, p. 177.
 Les résultats de 1918. V. Réseau du nord. p. 4.

Revue Générale de l'Electricité

1919 621 . 33
Revue Générale de l'Electricité, 17 maggio, p. 713.
 Discorso del Mazen sulla grande trazione elettrica innanzi alla Società francese degli elettrotecnici p. 1 1/2.

La Technique Moderne

1919 621 . 332
La Technique Moderne, aprile, 165.
 La traction électrique et les lignes à courant faible (2ª puntata), p. 2, fig. 37.



OFFICINE E FONDERIE DI BRESCIA

(Area 54.000 mq. di cui 13.000 mq. coperti)

Unico Stabilimento in Italia interamente ed esclusivamente
 adibito alla **RADIATORI E CALDAIE** in ghisa, per
 produzione di riscaldamento

Chiedere Opuscoli e Cataloghi, gratis, alla

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Tommaso Grossi, 7, MILANO

Le Génie Civil

- 1919 625 . 13
Le Génie Civil, 10 maggio, p. 378.
 BUTAVAND. La température maximum dans les grands tunnels et dans les puits de grand profondeur. Essai d'une formule empirique, p. 1.
- 1919 386
Le Génie Civil, 17 maggio, p. 399.
 Les voies navigables d'Alsace et de Lorraine. Leur rôle et leur avenir.
- 1919 385 . 524
Le Génie Civil, 17 maggio, p. 405.
 Les primes à l'économie de charbon à l'usine des tramways de Denver.
- 1919 621 . 31 e 627
Le Génie Civil, 31 maggio, p. 429.
 FROTE. Les barrages automatiques. Barrage automatique de l'usine de Tremp (Espagne), p. 4, fig. 21.
- 1919 721 . 4
Le Génie Civil, 31 maggio, p. 441.
 Calcul de l'effort du vent dans les toitures en arcs, p. 2, fig. 5.
- 1919 365 (08
Le Génie Civil, 31 maggio, p. 447.
 L'exploitation des chemins de fer vicinaux belges pendant la guerre.
- 1919 621 . 31
Le Génie Civil, 31 maggio, p. 449.
 Les conditions de bon fonctionnement des sous-tation en plein air.

LINGUA INGLESE

Railway Age

- 1919 385 . 11
Railway Age, 25 aprile, p. 1032.
 Present prices and railway rates, p. 1.
- 1919 621 . 14
Railway Age, 25 aprile, p. 1067.
 Industrial trucks with standardized parts, p. 1, fig. 2.
- 1919 621 . 132 . 3
Railway Age, 16 maggio, p. 1193.
 The Administration standard light Mountain type, p. 4, fig. 6.
- 1919 385 . 3
Railway Age, 16 maggio, p. 1197.
 OSBORN. Some phases of government control, p. 2.
- 1919 725 . 38
Railway Age, 16 maggio, p. 1199.
 EXUM HAAS. Some modern tendencies in round-house design, p. 2.
- 1919 313 . (625 . 143
Railway Age, 16 maggio, p. 1204.
 Rail production in 1918.
- 1919 623 e 625 . 245
Railway Age, 16 maggio, p. 1205.
 Railway mounted artillery in the war, p. 4 1/2.
- 1919 621 . 131 . 1 e 656 . 222 . 1
Railway Age, 16 maggio, 1216.
 Tonnage rating charts for standard Pacific type locomotives, p. 2 1/2, fig. 2.

FRANCO TOSI

SOCIETA' ANONIMA

STABILIMENTI MECCANICI E FONDERIE

Direzione LEGNANO

Turbine e Motori a vapore. Motori ad olio pesante (per impianti fissi e marini).
 Pompe centrifughe e compressori.
 Caldaie fisse e marine, Condotte forzate, Serbatoi, ecc.
 Getti ghisa, acciaio, metalli vari.

STABILIMENTO MECCANICO

Direzione MILANO — Via Padova, 13

Turbine idrauliche.
 Motori a gas, a benzina, petrolio, ecc. (fissi e locomobili).

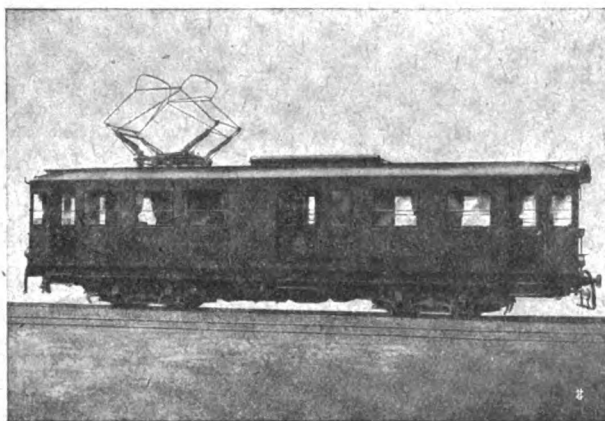
STABILIMENTO ELETTROTECNICO

Direzione MILANO — Piazza Castello, 4

Alternatori, Dinamo, Trasformatori, Motori, Quadri.
 Trazione elettrica. Materiale elettrico di ogni specie.

UFFICI REGIONALI a:

ANCONA	GENOVA	ROMA
BOLOGNA	MILANO	TORINO
CATANIA	NAPOLI	TRIESTE
FIRENZE	PALERMO	VENEZIA



FERROVIA ROMA-FROSINONE
 Locomotore a 4 motori 1650 Volts.

STABILIMENTI DI LEGNANO E MILANO

1919 725 . 33
Railway Age, 23 maggio, 1245.
 REYNOLDS. The heating and ventilation of engine houses, p. 3, fig. 3.

Engineering News-Record

1919 624
Engineering News-Record, 1° maggio, p. 250.
 Raising Allegheny river bridge 13 feet by jacking, p. 4 1/2, fig. 9.

1919 624 . 2
Engineering News-Record, 1° maggio, p. 864.
 A new principle in the theory of structures, p. 1 1/2.

1919 33
Engineering News-Record, 1° maggio, p. 872.
 Factory governing selection of industrial site, p. 1, fig. 1.

1919 721 . 5
Engineering News-Record, 8 maggio, p. 899.
 Erecting long-span roof over steel mill by rolling trusses to place, p. 5, fig. 8.

1919 625 . 8
Engineering News-Record, 8 maggio, p. 905.
 CLIFFORD OLDER. Illinois adopts a uniform basis of a design for all types of rigid pavement, p. 2 1/2.

1919 624 . 3
Engineering News-Record, 8 maggio, p. 912.
 Reinforcement of bridge by means of an eccentric chord, p. 2 1/2, fig. 4.

1919 582
Engineering News-Record, 8 maggio, p. 920.
 EUGENE E. HALMOS. Computations of the time required to fill a graving dock, p. 1 1/2, fig. 1.

1919 625 . 111
Engineering News-Record, 8 maggio, p. 924.
 History and use of easement curves for rail roads, p. 2.

General Electric Review

1919 621 . 31
General electric review, febbraio, p. 140.
 LEWIS. Calculation of short-circuit currents in alternating current systems, p. 5 1/2.

1919 621 . 33
General electric review, marzo, p. 196.
 DAVIS. Railroad electrification as a fuel conservation measure, p. 4, fig. 4.

Engineering and Industrial Management

1919 385 . 517 . 6
Engineering and Industrial Management, 29 maggio, p. 491.
 SCHREIBER. Suitability tests for railway men, p. 2, fig. 4.

The Engineer

1919 656 . 221
The Engineer, 15 maggio, p. 473.
 DENDY MARSHALL. The wind resistance on a train, p. 1 1/2.

1919 621 . 134
The Engineer, 15 maggio, p. 485.
 HOLCROFT. Three cylinder locomotives, p. 4, fi. 19.

1919 624 . 8
The Engineer, 23 maggio, p. 502.
 New bascule bridge at La Seyne, p. 2, fig. 5, tav. I.

1919 621 . 132 . 1 e 621 . 132 . 4
The Engineer, 30 maggio, p. 523.
 POULTNEY. Recent american express locomotives (N. I), p. 2.

1919 621 . 132 . 1 e 621 . 132 . 4
The Engineer, 6 giugno, p. 551.
 POULTNEY. Recent american express locomotives (N. II), p. 2 1/2, fig. 8.

Engineering

1919 623 e 656 . 2
Engineering, 23 maggio, p. 675.
 Railway working during the war, p. 1.

1919 621 . 335
Engineering, 6 giugno, p. 727.
 Oerlikon locomotives for the Swiss Federal Railways, p. 2 1/2, fig. 7.

The Locomotive

1919 625 . 616
The Locomotive, 15 maggio, p. 65.
 New 4-6-2 locomotive for the Eskdale Ry, 15 in-gauge, p. 1, fig. 2.

1919 623 e 625 . 245
The Locomotive, 15 maggio, p. 80.
 Wagons for carrying heavy naval guns, p. 2, fig. 3.

"HERMETIC", BREVETTATO
MASTICE SPECIALE PER GUARNIZIONI DI MOTORI E CARTERS
MILANO - Via Moscovia, 70

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo telegrafico:
BALDWIN-Philadelphia.



LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse
e carrelli elettrici.

Locomotive costruite per la Transcontinental Railway (Australia)

Ufficio di Londra:

34. Victoria Street. LONDRA S. W.

Telegrammi: FRIBALD LONDON — Telefono 4441 VICTORIA

OFFICINE ED UFFICI

300 North Broad Street - PHILADELPHIA, Pa. U.S.A.

Soc. Rag. L. BALDINI & C.

SOCIETÀ IN ACCOMANDITA

IMPRESE E FORNITURE ELETTRICHE

□ TORINO □

Via Ettore De Sonnaz, Casella 308 - Tel. 11-86

Commercio materiale elettrico in genere

Motori - Alternatori - Trasformatori - Dinamo - Materiale alta tensione

Impianti linee di forza - Forni elettrici.

Officine Elettro-Meccaniche

RIVAROLO LIGURE

Società Anonima — Capitale L. 4.000.000 interamente versato

TURBINE A REAZIONE

RUOTE PELTON

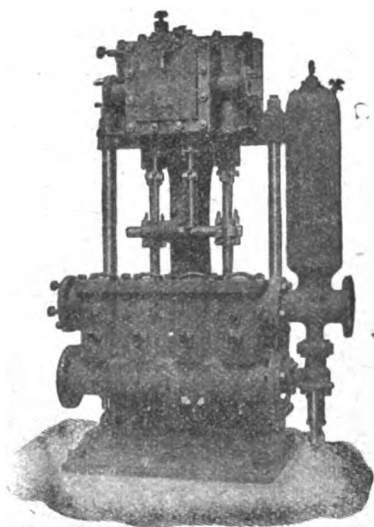
REGOLATORI

...

POMPE A STANTUFFO

E CENTRIFUGHE

TURBO-POMPE



DINAMO,

ALTERNATORI,

TRASFORMATORI

MOTORI

ELETTRICI

MACCHINE DI SOLLEVAMENTO

GRU A PONTE ED A VOLATA — ARGANI — MONTACARICHI, ecc.

SOCIETÀ ANONIMA ITALIANA
Ing. NICOLA ROMEO & C.

Capitale L. 50.000.000, interamente versato

TUTTE LE FORME PIÙ PERFETTE DI PRODUZIONE E DI APPLICAZIONE MECCANICA DELL'ARIA COMPRESSA.

Compressori dalle più piccole alle più grandi potenze - Impianti di perforazione meccanica ad aria compressa - Utensili pneumatici per miniere, cave, officine e fonderie - Perforatrici - Tagliatrici.

MACCHINARIO PER COSTRUZIONI, PER MINIERE, PORTI, FERROVIE, STRADE - Escavatrici - Spaccapietre - Rulli schiaccianti.

SONDE PER TRIVELLAZIONI ALLE PIÙ GRANDI PROFONDITÀ - Impresa per sondaggi.

MOTORI INDUSTRIALI a benzina, petrolio, olio pesante.

LOCOMOTIVE E MATERIALE FERROVIARIO FISSO E ROTABILE.

MACCHINE AGRICOLE - TRATTRICI.

OSSIGENO - IDROGENO.

OFFICINE A MILANO E A SARONNO

Sede: MILANO - Via Paleocapa, n. 6

Telegrammi: Ingersoran-Milano

FILIALI { ROMA - Via Carducci, 3
NAPOLI - Via Medina, 61

BIBLIOGRAFIA MENSILE FERROVIARIA

MAGGIO 1919

I. — BIBLIOGRAFIA DEI LIBRI

LINGUA FRANCESE

- | | | | |
|--|---------|---|------------------|
| 1918 | 621 | 1919 | 691 |
| NEGRIER. | | COLLIER. | |
| La vérification des pièces interchangeables. | | The cement gun. | |
| Paris, Dunod et Pinat (215×135), p. 104, fig. 106. | | Allentown (Penn.), Cement gun Co. (229×152), p. 21, con fig. | |
| 1919 | 621. 9 | 1919 | 621. 4 |
| MASSOT. | | PEELE. | |
| La taille des métaux d'après les expériences de F. W. Taylor et la forme rationnelle des outils. | | Compressed air plant. The production, transmission and use of compressed air, with special reference to mine service. | |
| Paris, Dunod et Pinat (270×220), p. 107, fig. 42. | | New York, John Wiley (229×152), p. 485, con fig. | |
| 1919 | 62 (08) | 1919 | 62 (01 e 624. 2) |
| DESGARDES. | | SALES. | |
| Calcul des ressorts. Formules pratiques et ba-rèmes. | | Note on various types of extensometers for testing bridge girders. | |
| Paris, Dunod et Pinat (280×185), p. 75, fig. 25. | | Simla, Railway board of India (330×203), p. 16, con fig. | |

LINGUA INGLESE

- | | | | |
|---|-----------|---|-------------|
| 1919 | 532 e 627 | 1919 | 625. 142. 2 |
| WEGMAN. | | WILSON. | |
| Conveyance and distribution of water for water. | | Report on the best process and plant for treating railway sleepers. | |
| New York, Van Nostrand (229×152), p. 663, con fig. | | Simla, Railway board of India (330×203), p. 12, con fig. | |
| 1919 | 62 (01) | 1919 | 016. 62 |
| C. FULLER. | | ROCKWOOD. | |
| Strength of materials. | | Index to Engineering News for the years 1919 to 1917 inclusive. | |
| New York, John Wiley and Sons (229×152), p. 556, con fig. | | New York, Mc. Graw Hill (229×152), p. 469. | |
| 1919 | 669. 1 | 1919 | 621. 14 |
| D. CARNEGIE. | | COLLINS. | |
| Liquid steel (second Edition). | | Motor transportation for rural districts. | |
| New York, Longmans, Green and Co. (229×152), p. 252, con fig. | | Washington, Department of Agriculture (229×152), p. 32, con fig. | |

II. — BIBLIOGRAFIA DEI PERIODICI

LINGUA ITALIANA

Rivista tecnica delle ferrovie italiane

- | | | | |
|---|----|---|--------------|
| 1919 | 55 | 1919 | 625. 14 (01) |
| <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , maggio, p. 161. | | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , maggio, p. 168. | |
| DE ORCHI E MADDALENA. Studi e lavori per ricerca di lignite eseguiti dalle Ferrovie dello Stato in territorio di Piegara e Panicale (Umbria), p. 7, fig. 3, tav. 4. | | Ing. N. GIOVENE. Studi americani sulla resistenza del binario, p. 13, fig. 15. | |
| | | 1919 | 656. 24 |
| | | <i>Rivista tecnica delle ferrovie italiane</i> , maggio, pag. 181. | |
| | | L. BELMONTE. L'assicurazione dei trasporti contro i rischi di guerra sulle reti ferroviarie francesi, p. 5. | |

SOCIETÀ ANONIMA
CERETTI & TANFANI
BOVISA (Milano)

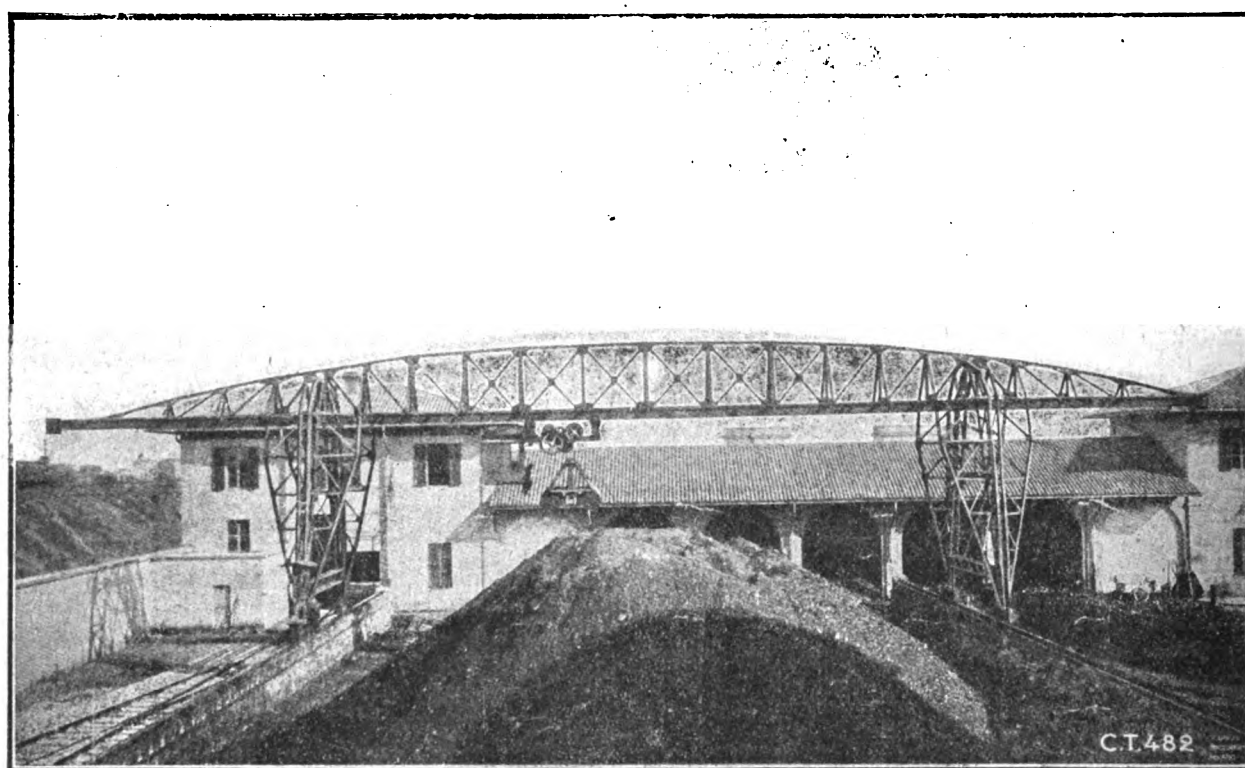
Capitale L. 10.000.000 - interamente versato

Primo Stabilimento in Italia specializzato

per la costruzione di Trasporti meccanici

Sede Centrale in BOVISA (Milano) - Officina Principale in BOVISA

Succursali in MILANO: Via Stelvio, 45 - Via Farini, 27 - Viale Genova, 5



Impianti Ferrovie aeree di ogni potenzialità e tipo

- Teleferiche smontabili a va e vieni e servizio continuo per scopi
- □ militari e industriali
- □ □ Funicolari su rotaie - Impianti Telfer
- □ □ □ Piani inclinati e Benne di ogni tipo
- □ □ □ □ Linee pensili a mano ed elettriche
- □ □ □ □ □ Benne a grinfa - Paranchi elettrici
- □ □ □ □ □ □ Grue a ponte scorrevole e girevoli di qualsiasi portata
- □ □ □ □ □ □ □ Impianti di trasporto per macelli e frigoriferi
- □ □ □ □ □ □ □ □ Macchine - Utensili - Fonderia

28 anni di pratica = 100 Brevetti propri

Cataloghi e preventivi a richiesta

- 1919 625 . 156 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, maggio, pagina 186 (Libri e riviste).
Telaio frenante a ritorno automatico, p. $\frac{1}{2}$.
- 1919 385 . 09 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, maggio, p. 186 (Libri e riviste).
Lo stato attuale delle ferrovie cinesi, p. $\frac{1}{2}$.
- 1919 625 . 18 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, p. 187 (Libri e riviste).
Il materiale delle ferrovie abbandonate in America, p. $\frac{1}{2}$.
- 1919 625 . 143 . 3 e 625 . 17 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, maggio, p. 187 (Libri e riviste).
Rinnovamento delle rotaie in curva, p. $\frac{1}{2}$.
- 1919 625 . 151 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, maggio, p. 188 (Libri e riviste).
Riscaldamento elettrico degli scambi, per evitarne l'ostruzione con neve o ghiaccio, p. $\frac{1}{2}$, fig. 1.
- 1919 669 . 1 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, maggio, p. 188 (Libri e riviste).
La forza portante dell'acciaio indurito per ruote, p. 1.
- 1919 62 (01 e 624 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, maggio, p. 189 (Libri e riviste).
Misura delle sollecitazioni nei ponti ferroviari di Niagara Gorge, p. 2, fig. 3.
- 1919 62 (06 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, maggio, p. 191 (Libri e riviste).
L'opera annuale delle Commissioni d'ingegneria ferroviaria americana, p. 1.
- 1919 624 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, maggio, p. 192 (Libri e riviste).
Rinforzo della sovrastruttura del ponte di Poughkeepsie sull'Hudson, p. 2, fig. 2.
- 1919 532 e 627 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, maggio, p. 193 (Libri e riviste).
La stabilità delle sponde in relazione alla forza di trasporto dell'acqua, pag. 3, fig. 2.
- 1919 625 . 172 *Rivista tecnica delle ferrovie italiane*, maggio, p. 196 (Libri e riviste).
Le misure preventive contro lo scorrimento delle rotaie dal punto di vista economico, p. $\frac{1}{2}$.

FRANCO TOSI

SOCIETA' ANONIMA

STABILIMENTI MECCANICI E FONDERIE

Direzione LEGNANO

Turbine e Motrici a vapore. Motori ad olio pesante (per impianti fissi e marini).
Pompe centrifughe e compressori.
Caldaie fisse e marine, Condotte forzate, Serbatoi, ecc.
Getti ghisa, acciaio, metalli vari.

STABILIMENTO MECCANICO

Direzione MILANO - Via Padova, 13

Turbine idrauliche.
Motori a gas, a benzina, petrolio, ecc. (fissi e locomobili).

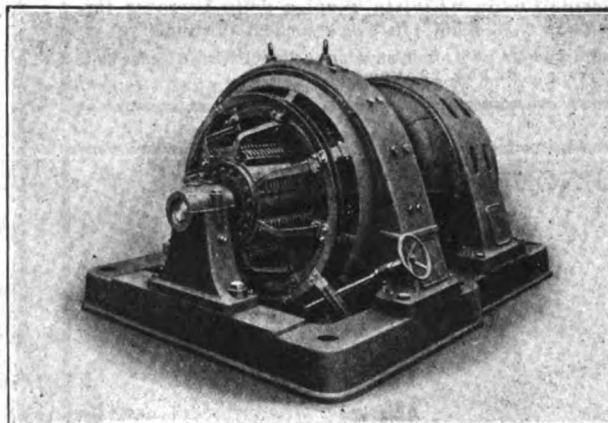
STABILIMENTO ELETTROTECNICO

Direzione MILANO - Piazza Castello, 4

Alternatori, Dinamo, Trasformatori, Motori, Quadri.
Trazione elettrica. - Materiale elettrico di ogni specie.

UFFICI REGIONALI a:

ANCONA	GENOVA	ROMA
BOLOGNA	MILANO	TORINO
CATANIA	NAPOLI	TRIESTE
FIRENZE	PALERMO	VENEZIA



Gruppo Motogeneratore.

STABILIMENTI DI LEGNANO E MILANO

CESARE GALDABINI & C.

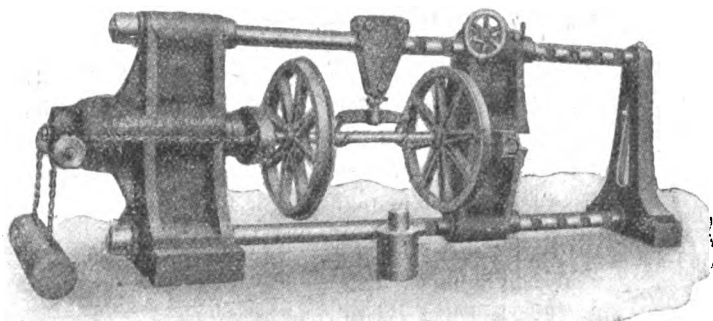
Costruzioni Meccaniche - Fonderia $\approx \approx$ GALLARATE

Impianti idraulici completi per Officine Ferroviarie:

per calettare e scalettare ruote sugli assali
per calettare e scalettare mandrini, ecc.
per la ricalcatura staffe delle molle dei veicoli

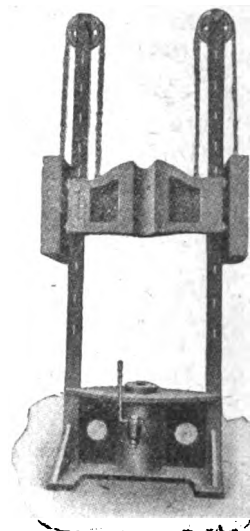
Macchine a spianare - curvare - tagliare lamiera

Impianti di trasmissione



Pressa idraulica ns. Tipo P orizzontale
speciale per calettare e scalettare le ruote sugli assali

Riparto per la fuci-
natura e stampatura
del materiale ferro-
viario di piccola e
grande dimensione



Pressa idraulica
ns. Tipo E. R.
speciale
per calettare e scalettare
mandrini, ecc.

Già fornitrice dei Cantieri delle F.F. S.S.

Ing. PIETRO LANINO

PER LO SVILUPPO E L'ORGANIZZAZIONE DEI NOSTRI TRASPORTI FERROVIARI

Vol. 1-2 della Serie B della « Italia Nuova ». Pubblicata
sotto gli auspici del Comitato Nazionale Scientifico Tecnico.
Editore Nicola Zanichelli, Bologna.

Prezzo di vendita L. 4,80 (col 20 % d'aumento).

Agli abbonati della « Rivista Tecnica delle Ferrovie Ita-
liane », si cede a L. 3,50, più spese postali d'invio.

Indirizzare richieste all'Amministrazione della « Rivista Tecnica delle
Ferrovie Italiane », via Poli, 29, Roma.

CINGHIE PER TRASMISSIONI



Telegrammi: **BALATA - MILANO**

TELEFONO: 24-69

WANNER & C. S. A. - MILANO

Spazio disponibile

Ingegneria Italiana

1919 624 . 2
Ingegneria Italiana, 17 aprile, p. 258.
 CORINI. Sollecitazioni dinamiche nel calcolo dei ponti in ferro, p. 1 ½.

1919 33 e 55
Ingegneria Italiana, 17 aprile, p. 261.
 MADDALENA L'industria mineraria in Asia Minore, p. 2 ½.

1919 621 . 14 e 625 . 7
Ingegneria Italiana, 24 aprile, p. 285.
 La circolazione dei veicoli automobili richiede un allargamento nelle curve stradali, p. 1, fig. 2.

1919 385 . (09)
Ingegneria Italiana, 1º maggio, p. 289.
 Le ferrovie secondarie della Sicilia, p. 4, fig. 1.

1919 313 . 669 . 1
Ingegneria Italiana, 1º maggio, p. 293.
 I progressi della siderurgia americana nel 1918, p. 1 ½.

Giornale del Genio Civile

1919 624 . 63
Giornale del Genio Civile, 31 marzo, p. 118.
 RIO. I ponti di cemento armato ad arco portante sul torrente Crostolo e sul Rio di S. Paolo, p. 8, fig. 5.

Rivista dei trasporti

1919 385 . 12
Rivista dei trasporti, marzo, p. 13.
 Il decreto che aumenta le sovvenzioni per le ferrovie e le tranvie concesse, p. 2 ½.

1919 385 (01)
Rivista dei trasporti, marzo, p. 19.
 Nuove ferrovie italo-francesi, p. 2.

La Miniera Italiana

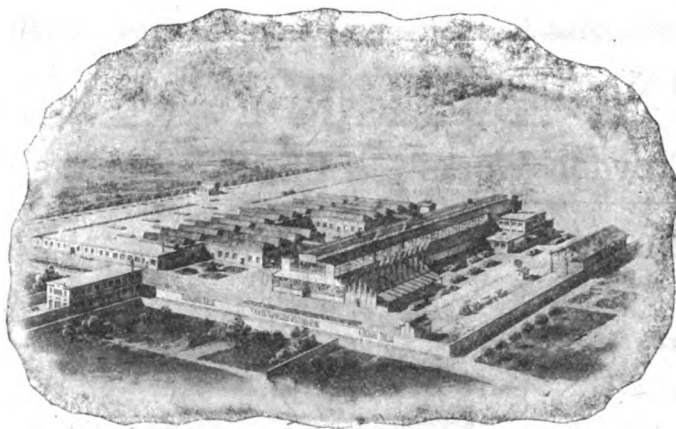
1919 625 . 6 e 621 . 14
La Miniera Italiana, 30 aprile, p. 150.
 Ferrovia marnifera e trasporti meccanici sussidiari nelle Cave Apuane, p. 4 ½.

Rivista di Artiglieria e Genio

1919 623
Rivista di artiglieria e genio, numero trimestrale gennaio-marzo, p. 122.
 FORNI. Le ferrovie da campo nella presente guerra, p. 30, tav. IV con 67 figure.

L'Elettrotecnica

1919 621 . 33
L'Elettrotecnica, 15 aprile, p. 214.
 SPANI. Note ed appunti sulla trazione elettrica nell'America del Nord (III. Equipaggiamento elettrico ad alta tensione degli impianti a corrente continua), p. 4, fig. 4.



OFFICINE E FONDERIE DI BRESCIA

(Area 54.000 mq. di cui 13.000 mq. coperti)

Unico Stabilimento in Italia interamente ed esclusivamente adibito alla produzione di **RADIATORI e CALDAIE** in ghisa, per riscaldamento

Chiedere Opuscoli e Cataloghi, gratis, alla

SOCIETÀ NAZIONALE DEI RADIATORI

Via Tommaso Grossi, 57, MILANO

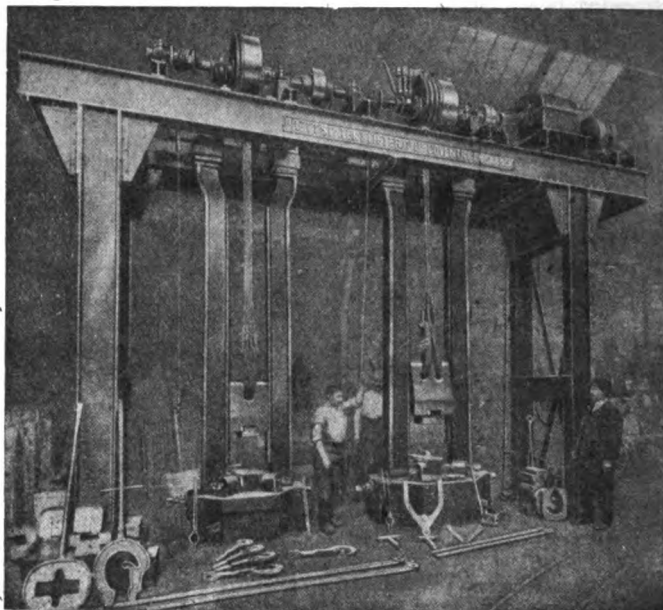
Brett's Patent Lifter Co., Ltd.

FOLESHILL WORKS - COVENTRY - INGHILTERRA

» BERTE A VAPORE »
AD ARIA COMPRESSA
» » » A FRIZIONE » » »



» » SBAVATRICI » »
» FORNI AD OLIO » »



Batteria di Berte a frizione brevetto Brett's.

Agenti: A. & M. F.^{III} RUBATTO

4, via Passalacqua - TORINO

Telegrammi: SPEED-TORINO

Telefono: 32-26

HENRY BERRY & Co., Ltd.

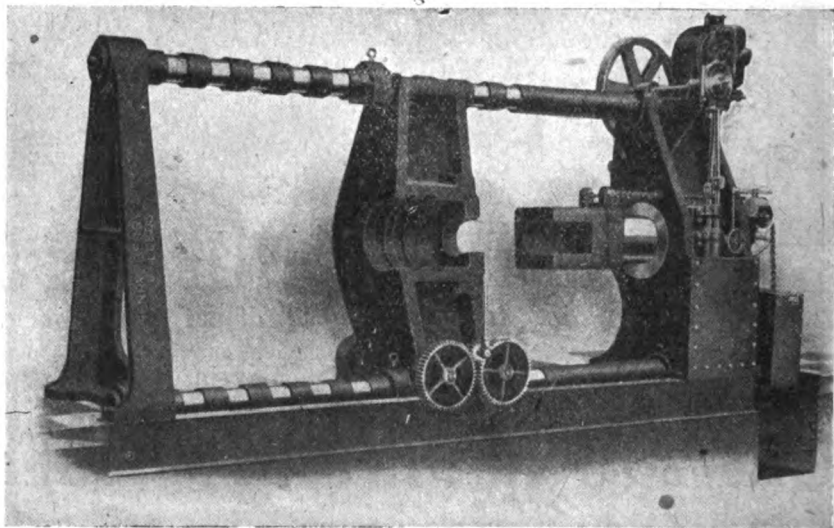
Croydon Works - LEEDS - Inghilterra

PRESSE IDRAULICHE
PER FORGIARE
E IMBOTTIRE
.....

RIBADITRICI
.....

MACCHINE PER SPIANARE
E CILINDRARE LAMIERE
.....

CESOIE E PUNZONATRICI
A COMANDO A CINGHIA
ED ELETTRICO



Pressa idraulica per ruote.

Agenti: A. & M. F.^{III} RUBATTO

4, via Passalacqua - TORINO

Telegrammi: SPEED-TORINO

Telefono: 32-26

L'Industria
1919 624 . 2
L'Industria, 31 marzo, p. 64.
GUIDI. Unioni di forza per travi di legno cimentate a trazione, p. 2, fig. 2.

LINGUA FRANCESE

Le Journal des transports
1919 385 . 113
Le Journal des transports, 29 marzo, p. 65.
ALLIX. A quoi ont passé les recettes des chemins de fer, p. 3.

1919 385 . 1
Le Journal des transports, 29 marzo, p. 70.
La crise des transports et ses causes, p. 2, fig. 2.

1919 385 . 15
Le Journal des transports, 5 aprile, p. 81.
ALLIX. Un plaidoyer pour la nationalisation des chemins de fer, p. 3.

1919 385 . 113
Le Journal des transports, 12 aprile, p. 97.
ALLIX. Les résultats de 1918 (I. Réseau d'Orléans), p. 3.

1919 385 . 15
Le Journal des transports, 12 aprile, p. 107.
L'opposition contre l'exploitation par l'Etat des chemins de fer aux Etats-Unis, p. 1 1/2.

1919 385 . (09
Le Journal des transports, 12 aprile, p. 108.
Les chemins de fer de Russie, p. 1 1/2.

1919 385 . 113
Le Journal des transports, 19 aprile, p. 113.
Les résultats de 1918 (II. Réseau du Midi), p. 3 1/2.

1919 385 . 113
Le Journal des transports, 26 aprile, p. 129.
Les résultats de 1918 (III. Réseau (P. L. M.)), p. 4.

Bulletin technique de la Suisse Romande

1919 621 . 31
Bulletin technique de la Suisse Romande, 3 maggio, p. 7.
VUILLEUMIER. Pertes dans les feeders, p. 2, fig. 1.

Le Génie Civil

1919 621 . 133 . 1
Le Génie Civil, 3 maggio, p. 345.
LASSUEUR. L'emploi du charbon pulvérisé sur les locomotives, p. 5, fig. 7.

1919 625 . 5
Le Génie Civil, 3 maggio, p. 359.
LEINEKUGEL. Une propriété très générale des cables servants aux transports aériens, p. 1.

LE CATENE DI TRASMISSIONE "COVENTRY,"

(Le catene "Coventry," erano le sole adottate nei tanks inglesi)



PER TORNII Può lavorare a grande velocità e in ogni direzione. Può seguire movimenti di rotazione, lavorare sopra centri troppo distanti per ingranaggi e troppo vicini per cinghie, di guisa che la trasmissione può essere sistemata per eseguire i dettagli del disegno. Non si deforma né sotto il caldo né sotto il freddo. Mantiene la direzione esatta anche in velocità; ha minimi attriti. Può trasmettere anche potenze considerevoli con alto rendimento che è mantenuto anche con l'uso continuato.

Centro 18 pollici, trasmissione elettrica ::
Da osservarsi il pratico dispositivo di trasmissione :: :: :: :: :: ::

Abbiamo una esposizione alla Mostra di Lione, Sezione 4, posto n. 206. Quivi uno dei nostri Tecnici sarà lieto di mettersi a disposizione di coloro che si interessano della questione della trasmissione economica della potenza meccanica :: :: :: :: :: ::

THE COVENTRY CHAIN CO. LTD. = COVENTRY (INGHILTERRA)

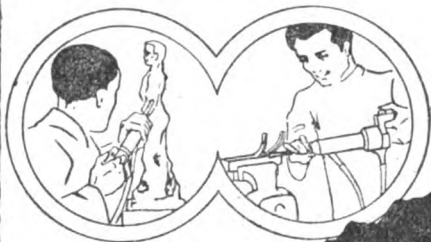
RAPPRESENTANTI IN ITALIA:

C. PROTTO & C., Piazza San Marino, 7, TORINO

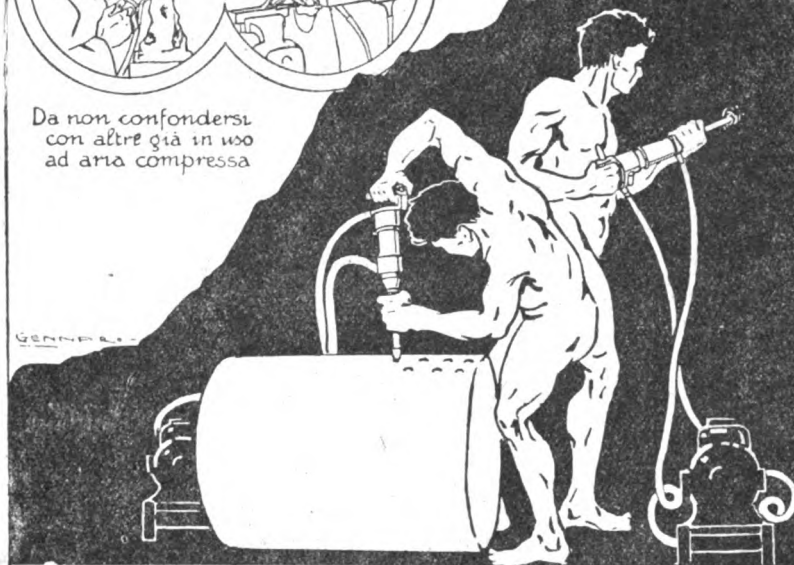
ERNESTO CURTI

MACCHINE AERODINAMICHE CURTI

BREVETTI MONDIALI-INVENZIONE ITALIANA



Da non confondersi
con altre già in uso
ad aria compressa



MACCHINE A CORRENTE D'ARIA .. ALTERNATA ..

che sopprimono
COMPRESSORI
SERBATOI

CONDUTTURE
RISCALDAMENTO
INGOMBRO

pur realizzando
MAGGIORE RENDIMENTO
MASSIMA ECONOMIA
TRASPORTABILITÀ
MINIMO CONSUMO DI
FORZA MOTRICE

80% di economia rispetto a
qualunque altro sistema

**PERFORATRICI
SBOZZATRICI
RIBADITRICI
SCALPELLATRICI
MARTELLATRICI**

Gruppi con pestelli per Fonderie
Gruppi per cinturazione proiettili
Gruppi per lavorazione del legno
Gruppi per scultori e intagliatori

MILANO

20 - Via Farini - 20
Telefono 11-391

Creata con la guerra
Trionfa nella pace.



RINNOVAZIONE LIME

Unico processo - Brevettato - encomiato e adottato
dal Ministero Armi e Munizioni Inglese - dall'E-
sercito e dalla Marina Italiani e da tutte le Auto-
rità Industriali

STABILIMENTI

MILANO, Corso S. Gottardo, 38
BOLOGNA, Via Maggiore, 63
GENOVA, Piazza Martinez, 7
SECONDIGLIANO (NAPOLI), Corso Umberto I, 80
ROMA, Via Antonio Scialoia, 14
TORINO, Corso Re Umberto, 40

Inviare sempre le lime allo Stabilimento più vicino

REXIM COMPANY

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE

Corso Romana, 2 - **MILANO** - Telefono 77.21

Telegrammi: REXIM-MILANO

- 1919 385 (09 621 . 33
Le Génie Civil, 5 aprile, p. 273.
L'état actuel des chemins de fer chinois, p. 3, tav. 1.
- 1919 623 e 624 . 8
Le Génie Civil, 12 aprile, p. 285.
Les ponts-routes militaires de l'armée anglaises, p. 6 1/2, fig. 181.
- 1919 624 . 2
Le Génie Civil, 19 aprile, p. 312.
SONIER. Nouvelle méthode de calcul et propriétés diverses des poutres à travées solidaires, p. 4, fig. 8.
- Revue Générale de l'Electricité.**
- 1919 621 . 33
Revue Générale de l'Electricité, 1^o marzo, p. 22-B.
Projet de chemin de fer électrique de Madrid à la frontière française.
- 1919 621 . 332
Revue Générale de l'Electricité, 1^o marzo, p. 175.
Effets d'induction produits par le courant alternatif de traction sur les lignes téléphoniques et télégraphiques, p. 5.
- 1919 621 . 332
Revue Générale de l'Electricité, 26 aprile, p. 133-D.
Une sous-station mobile semi-automatique.
- 1919 621 . 33
Revue Générale de l'Electricité, 19 aprile, p. 603.
Le chemin de fer électrique à écartement de 0,60 m., p. 5, fig. 4.
- LINGUA INGLESE**
- Railway Age**
- 1919 621 . 132 . 8
Railway Age, 14 marzo, p. 575.
Heavy standard Mallet type locomotive, p. 3, fig. 5.
- 1919 725 . 33
Railway Age, 14 marzo, p. 587.
GUSTAVE LEMMERICH. Modern tendencies in the design of roundhouses, p. 4, fig. 8.
- 1919 625 . 244
Railway Age, 14 marzo, p. 591.
The development of the refrigerator car pool, p. 2.
- 1919 385 . 113 e 385 . 3 (08
Railway Age, 21 marzo, p. 751.
SOUBY. Compensation of railroads under federal control, p. 4.
- 1919 656 . 211
Railway Age, 21 marzo, p. 755.
New plan for a Union Station at Cleveland, Ohio, p. 3 1/2, fig. 5.
- 1919 621 . 132 . 5
Railway Age, 21 marzo, p. 761.
Large Consolidation type locomotive for the Philadelphia and Reading Ry, p. 2 1/2, fig. 3.
- 1919 621 . 33
Railway Age, 21 marzo, p. 765.
CALVERT TOWNLEY. The real problem of railway electrification, p. 3.
- 1919 625 . 246
Railway Age, 21 marzo, p. 776.
Gondola car of reinforced concrete construction, p. 1 1/2, fig. 3.
- 1919 385 . 1
Railway Age, 28 marzo, p. 822.
Contributions to railroad efficiency by the railway supply industry.
- 1919 385 . (09
Railway Age, 28 marzo, p. 825; 4 marzo, p. 892; 11 aprile, p. 945.
LAVIS. An important development in the railways of Spain, p. 14, fig. 19.
- 1919 625 . 253
Railway Age, 28 marzo, p. 840.
Report on the automatic straight air brake, p. 3.
- 1919 347 . 763 . 4
Railway Age, 28 marzo, p. 861.
The british transport bill severely criticized, p. 2 1/2.
- 1919 385 . (09
Railway Age, 28 marzo, p. 864.
Railway developments in foreign countries, p. 2 1/2.
- 1919 725 . 33
Railway Age, 4 aprile, p. 891.
A rectangular reinforced concrete enginehouse, p. 1 1/2, fig. 3.
- 1919 625 . 154
Railway Age, 4 aprile, p. 505.
A radical departure in swing bridge design, p. 1, fig. 2.
- 1919 385 (09
Railway Age, 4 aprile, p. 907.
Railway developments in foreign countries, p. 4.
- 1919 385 . (01
Railway Age, 11 aprile, p. 931.
Heavy railway construction along Mexican border, p. 3, fig. 6.
- 1919 621 . 132 . 3
Railway Age, 11 aprile, p. 951.
Light and heavy standard Pacific type locomotives, p. 5, fig. 11.
- 1919 656 . 221
Railway Age, 11 aprile, p. 955.
ROBERTS. Increasing trainloads by reducing grades, p. 2.
- 1919 656 . 213
Railway Age, 18 aprile, p. 981.
Radical departure in loading ocean freighters, p. 3, fig. 7.

- 1919 385 . 52
Railway Age, 18 aprile, p. 985.
 Train employees grant wage increase, p. 6 ½.
- 1919 656 . 211 . 4
Railway Age, 18 aprile, p. 995.
 A complete modern engine terminal installation, p. 4, fig. 8.
- 1919 385 . (09
Railway Age, 18 aprile, p. 1001.
 The railroad development of the Argentine. Parte I, p. 4 ½, fig. 4.
- 1919 621 . 33
Railway Age, 18 aprile, p. 1015.
 Storage battery cars for Mexican Railroad, p. 1, fig. 3.
- 1919 621 . 133 . 8
Railway Age, 18 aprile, p. 1017.
 New type of cinder conveyor, p. ½, fig. 1.
- The American Economic Review.**
- 1919 385 . 32
The American Economic Review, marzo, p. 1.
 DEWING. The procedure of contemporary railroad reorganisation.
- The Engineer**
- 1919 621 . 134 . 1
The Engineer, 4 aprile, p. 326.
 Three cylinder locomotives, p. 2, fig. 8.
- 1919 385 . 113
The Engineer, 4 aprile, p. 341.
 Indian railways in 1917-18.
- 1919 385 . (01
The Engineer, 11 aprile, p. 347.
 The Alaskan Government Ry, p. 2 ½, fig. 4.
- 1919 531
The Engineer, 25 aprile, p. 397.
 A new theory of plate springs, p. 1, fig. 2.
- 1919 621 . 133 . 1
The Engineer, 25 aprile, p. 400.
 Pulverized fuel locomotive, p. 2 ½, fig. 6, tav. I.
- 1919 625 . 171 e 625 . 23
The Engineer, 2 maggio, p. 434.
 A new railway inspection car, p. 1, fig. 4.
- Engineering**
- 1919 625 . 246
Engineering, 11 aprile, p. 466.
 All-metal passenger railway cars.
- Engineering News-Record**
- 1919 385 . 32
Engineering News-Record, 13 marzo, p. 504.
 FRITCH. A solution of the railway problem based on plans presented to congress, p. 4.
- 1919 691
Engineering News-Record, 13 marzo, p. 507.
 Acceleration of concrete hardening.
- 1919 656 . 212
Engineering News-Record, 13 marzo, p. 508.
 PHELPS. Operation of New York Central's Cleveland freight terminal, p. 3, fig. 4.
- 1919 621 . 138 . 1
Engineering News-Record, 13 marzo, p. 519.
 New engine terminal outside city avoids congestion, p. 2 ½, fig. 6.
- 1919 532 e 627
Engineering News-Record, 13 marzo, p. 522.
 RAMSER. Hydraulic efficiency of a drainage ditch for five different channel conditions, p. 2, fig. 5.
- 1919 625 . 212
Engineering News-Record, 13 marzo, p. 529.
 Residual strains in cast-iron car wheels.
- 1919 624
Engineering News-Record, 13 marzo, p. 531.
 Move bridge spans 136 feet endwise on car trucks, p. 2 ½, fig. 4.
- 1919 691
Engineering News-Record, 13 marzo, p. 533.
 Concrete is handled in several ways on bridge abutment job, p. 1, fig. 1.
- 1919 62 (08
Engineering News-Record, 13 marzo, p. 534.
 FLEMING. Approximate formulas useful in structural design, p. 1.
- 1919 624 . 5
Engineering News-Record, 20 marzo 1919, p. 567.
 Cantilever erection of draw in open position while old draw serves as fixed span, p. 2 ½, fig. 6.
- 1919 62 (08 e 721 . 5
Engineering News-Record, 20 marzo 1919, p. 576.
 FLEMING. Weights of steel roof trusses by empiric formulas, p. 1.
- 1919 532
Engineering News-Record, 20 marzo 1919, p. 577.
 New England rivers have similar run-off characteristics, p. 1, fig. 1.
- 1919 625 . 143 . 2
Engineering News-Record, 27 marzo, p. 610.
 Progress in study of rail quality, p. 2.
- 1919 621 . 6
Engineering News-Record, 27 marzo, p. 618.
 BLACKSTEAD. Tests determine effect of air in centrifugal pump, p. ½, fig. 3.
- 1919 669 . 1
Engineering News-Record, 27 marzo, p. 619.
 Effect of cold-working and rest on endurance of steel, p. 1, fig. 1.
- 1919 721 . 6
Engineering News-Record, 27 marzo, p. 633.
 EATON. High relative temperatures of pavement surfaces, p. 1, fig. 3.

- | | | | |
|---|---------|--|-------------------|
| 1919 | 62.01 | 1919 | 691 |
| <i>Engineering News-Record</i> , 27 marzo, p. 603. | | <i>Engineering News-Record</i> , 17 aprile, p. 758. | |
| DAVIS. Concrete consistency measured by new device, p. 2, fig. 6. | | How to design concrete mixtures, p. 5 1/2, fig. 7. | |
| 1919 | 385.063 | Mechanical Engineering. | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 27 marzo, p. 607. | | 1919 | 532 |
| Railway Engineering Association has active meeting, p. 3 1/2. | | <i>Mechanical Engineering</i> , aprile, p. 369. | |
| 1919 | 62.08 | HUTCHINSON. Economical section of water conduit for power development, p. 3, fig. 2. | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 3 aprile, p. 664. | | 1919 | 624.8 |
| GERBER. Assembled curves and radii diagram aid in railroad drafting. | | <i>Mechanical Engineering</i> , aprile, p. 379. | |
| 1919 | 624.63 | WADDELL. Mechanical features of vertical-lift bridge, p. 3, fig. 4. | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 3 aprile, p. 667. | | 1919 | 621.112 e 621.31 |
| Relieving arches in subway distribute stress to piers, p. 2, fig. 5. | | <i>Mechanical Engineering</i> , aprile, p. 399. | |
| 1919 | 656.213 | High-pressure and high-temperature steam in large power stations, p. 1 1/2. | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 10 aprile, p. 702. | | The Railway Gazette | |
| ABBOTT. Wood construction feature of Charlestown port terminal, p. 4 1/2, fig. 6. | | 1919 | 625.142.2 |
| 1919 | 627 | <i>The Railway Engineer</i> , aprile, p. 66. | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 10 aprile, p. 720. | | Specification for steel sleepers, Egyptian State Rys. | |
| Record height concrete multiple-arch dam completed, p. 2, fig. 4. | | 1919 | 625.113 e 656.221 |
| 1919 | 625.8 | <i>The Railway Engineer</i> , maggio, p. 99. | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 10 aprile, p. 728. | | WELSTER. The effect of gradients on train resistance, p. 1, fig. 4. | |
| GLASS. Road-oil heating plant of Los Angeles County, p. 2 1/2, fig. 3. | | 1919 | 62.01 e 624.2 |
| 1919 | 691 | <i>The Railway Engineer</i> , maggio, p. 100. | |
| <i>Engineering News-Record</i> , 17 aprile, p. 753. | | Notes on Extensometers for testing bridge girders. | |
| LEA. Labor-saving machinery used in building houses, p. 3, fig. 8. | | | |

COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI
ROMA — Via Poli n. 29 — ROMA

AVVISO DI CONCORSO
AL
PREMIO NAZIONALE MALLEGORI
DA CONFERIRSI NEL 1920

XX ANNIVERSARIO DELLA FONDAZIONE
DEL
COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

sul seguente tema:

*Esame critico del primo periodo dello
esercizio ferroviario di Stato in Italia*

Premio unico, indivisibile — L. 5000 (cinquemila) — da assegnarsi alla migliore memoria, che sarà riconosciuta tale, e degna del premio, dal giudizio definitivo e inappellabile, della Commissione esaminatrice, composta di tre membri del Collegio e da due membri estranei, nominati dalla Presidenza del Collegio stesso.

NORME GENERALI

Concorso libero a qualsiasi cittadino italiano. Ammessa la collaborazione, restando però il premio unico. Termine per la presentazione delle memorie, alla sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in Roma, via Poli, 29, a tutto il 31 dicembre 1919.

Per avere le norme particolareggiate del concorso rivolgersi alla Segreteria del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani in via Poli, 29, Roma.

Roma, li 6 maggio 1917.

IL SEGRETARIO GENERALE
Ing. MAX FERRAGUTI

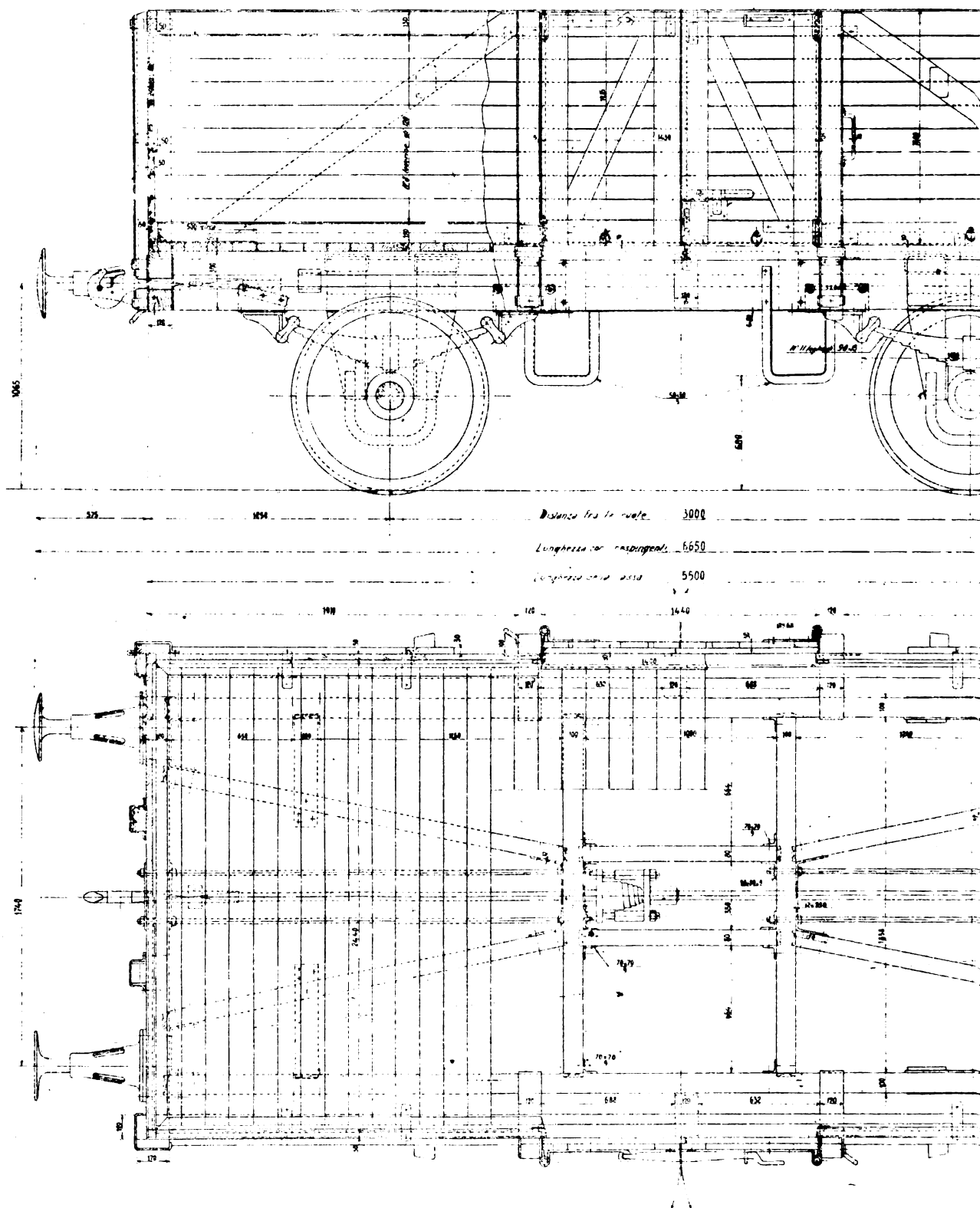
IL PRESIDENTE
Ing. PIETRO LANINO



CARRI DI

CARRO SERIE L CON TELAIO DI LEGNO

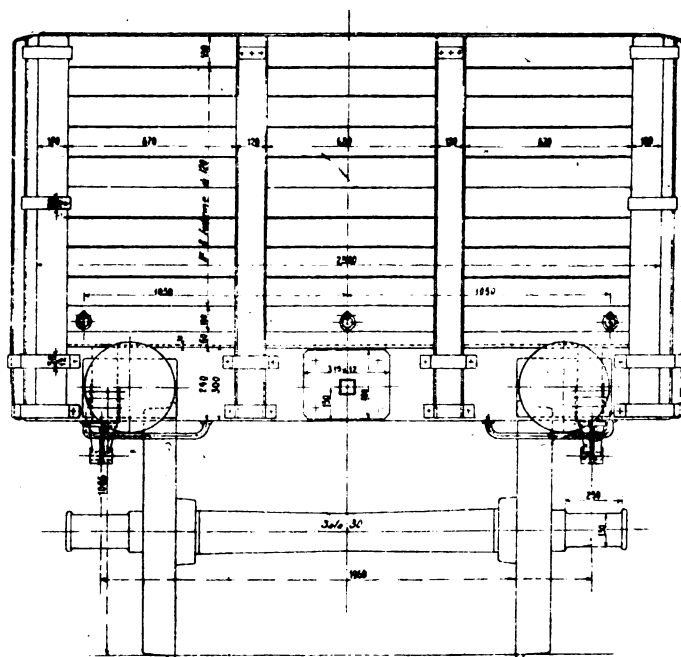
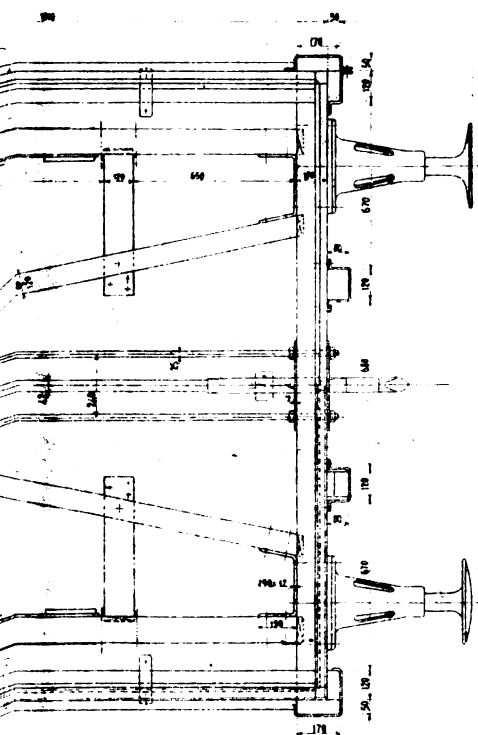
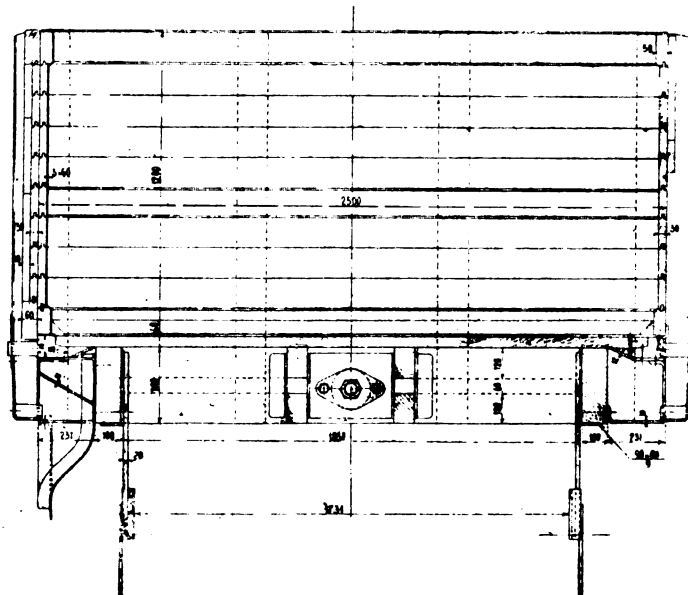
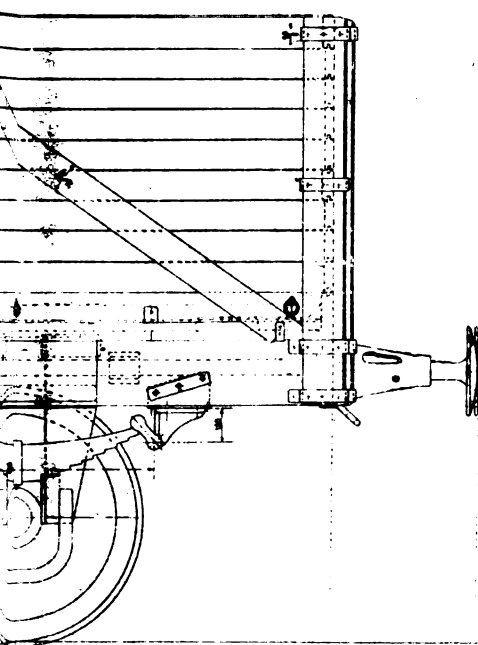
Insieme



GUERRA

EGNO (Portata tonn. 17 — Capacità m³ 18,7)

sieme

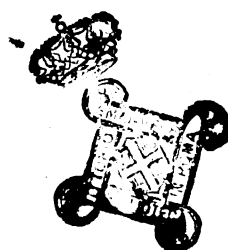


0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 1 50 2 M.

THE BUREAU

OF THE BUREAU

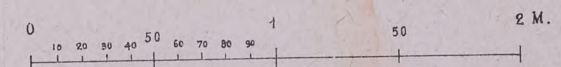
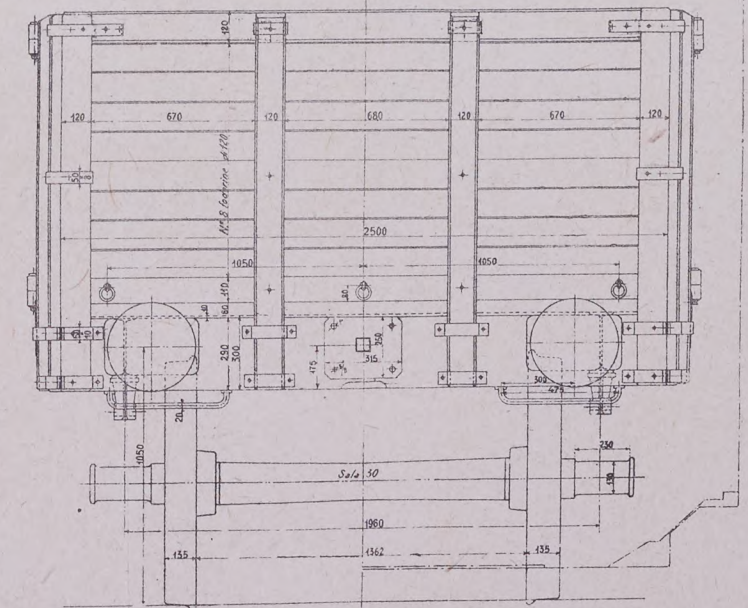
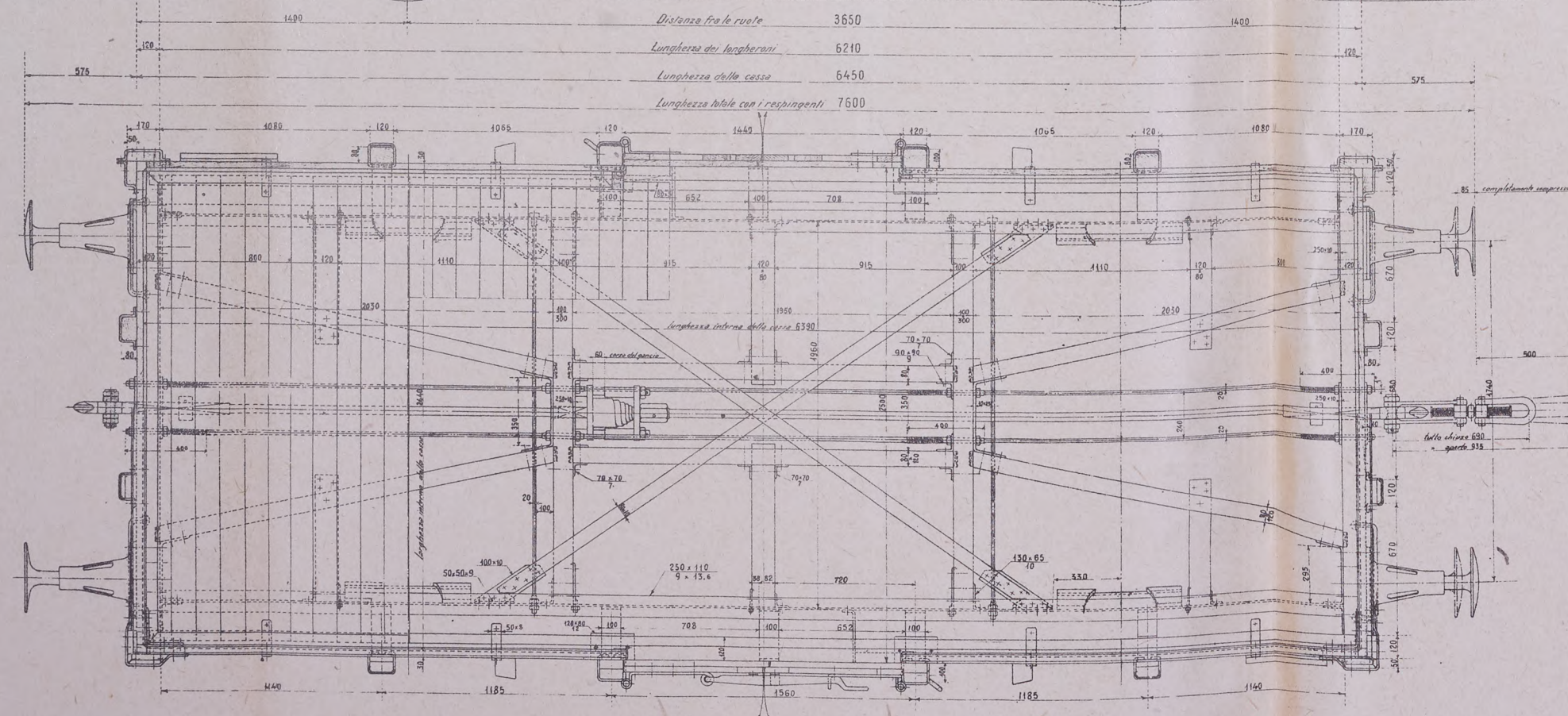
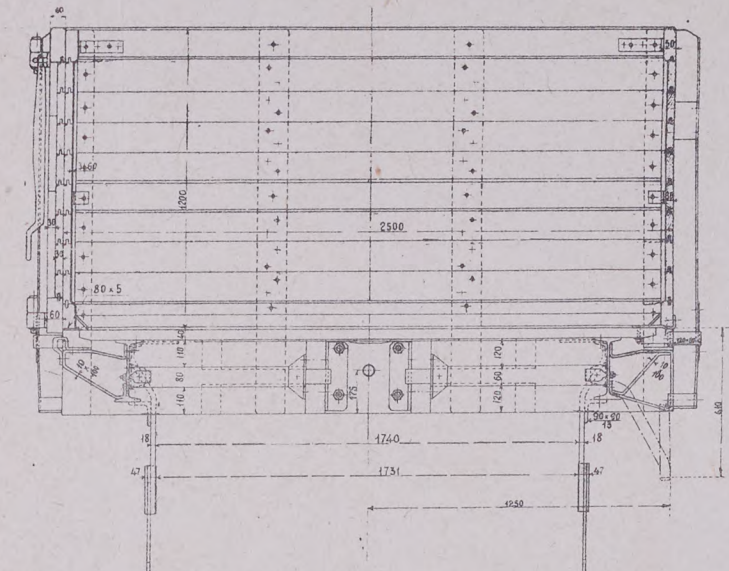
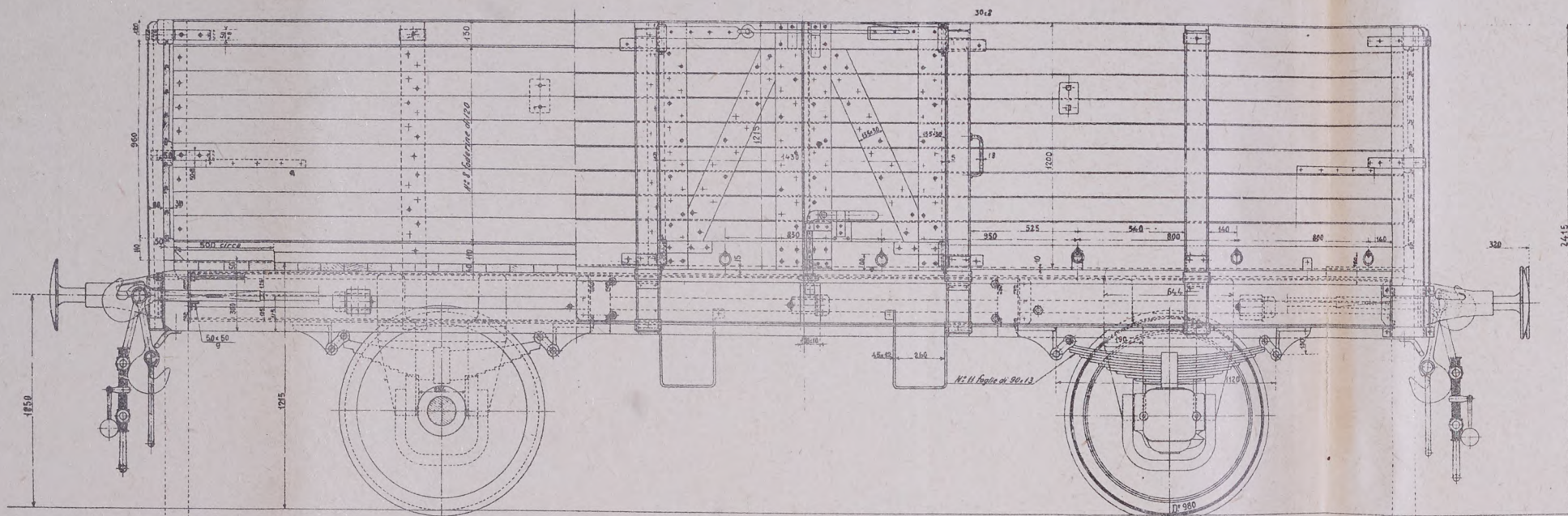
OF THE BUREAU



CARRI DI GUERRA

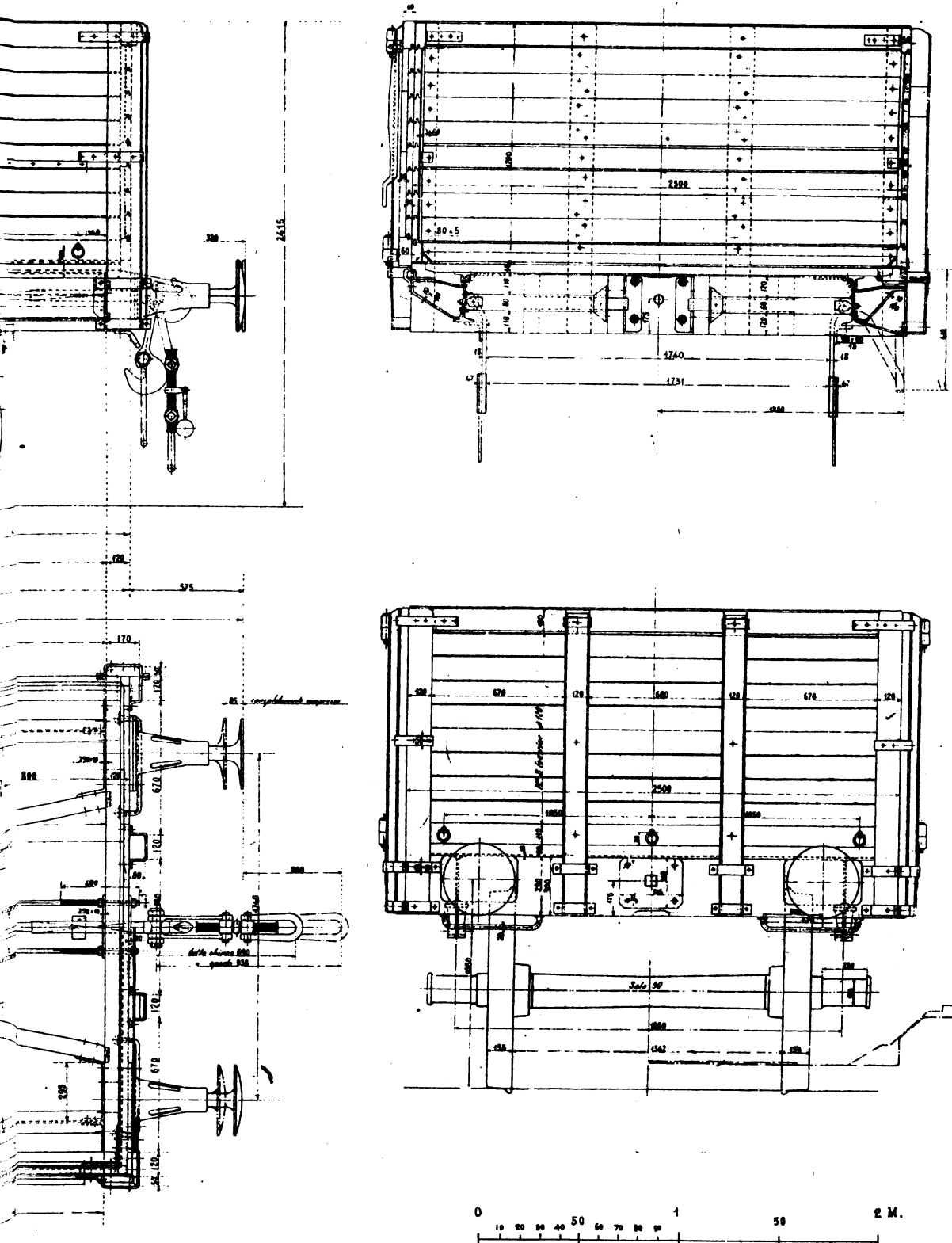
CARRO SERIE L DI LEGNO CON LUNGHERONI DI FERRO (Portata tonn. 21 — Capacità m³ 18,7)

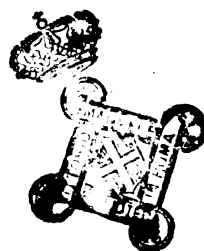
Insieme



RA

ortata tonn. 21 — Capacità m³ 18,7)



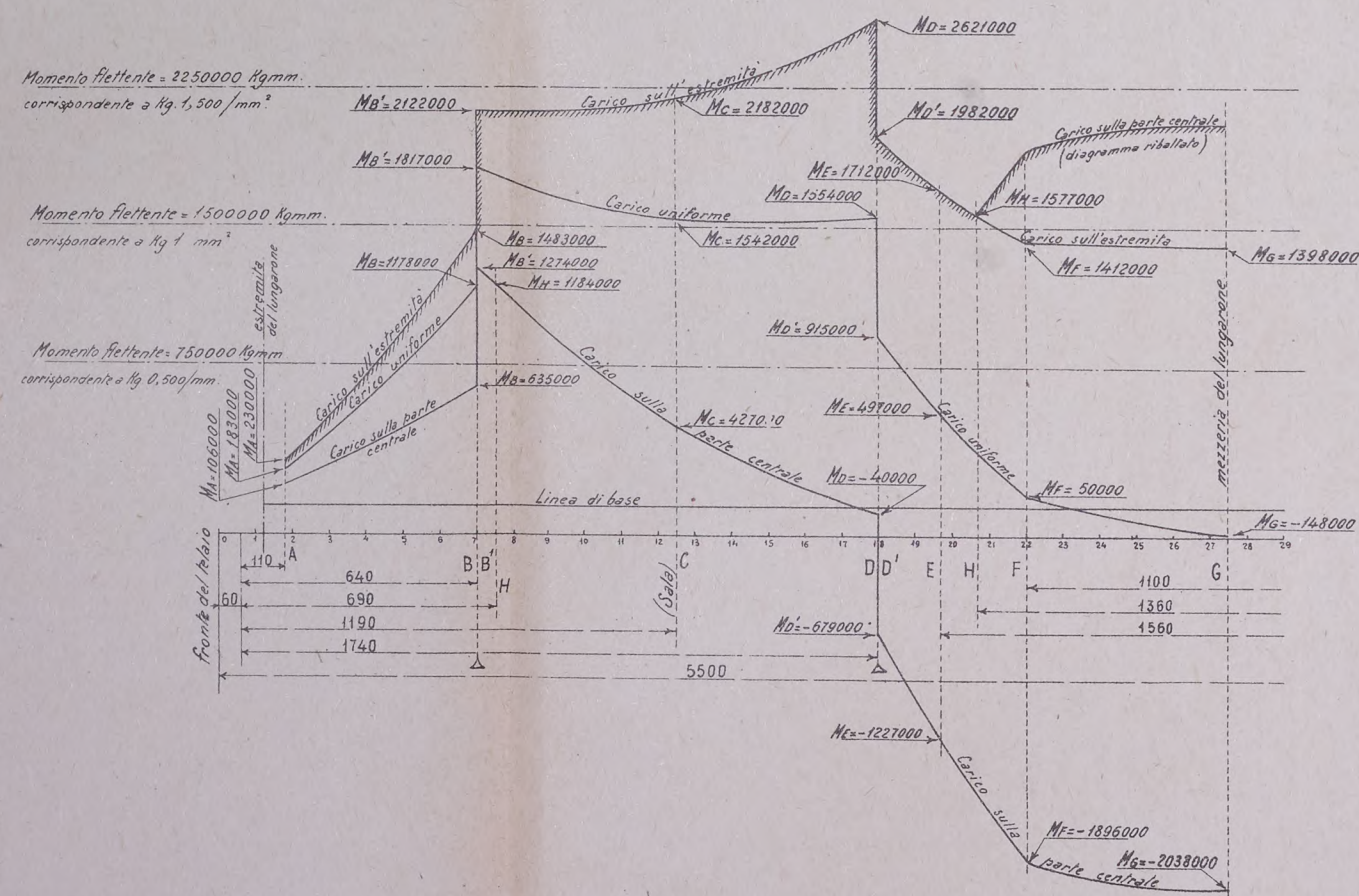


CARRI DI GUERRA

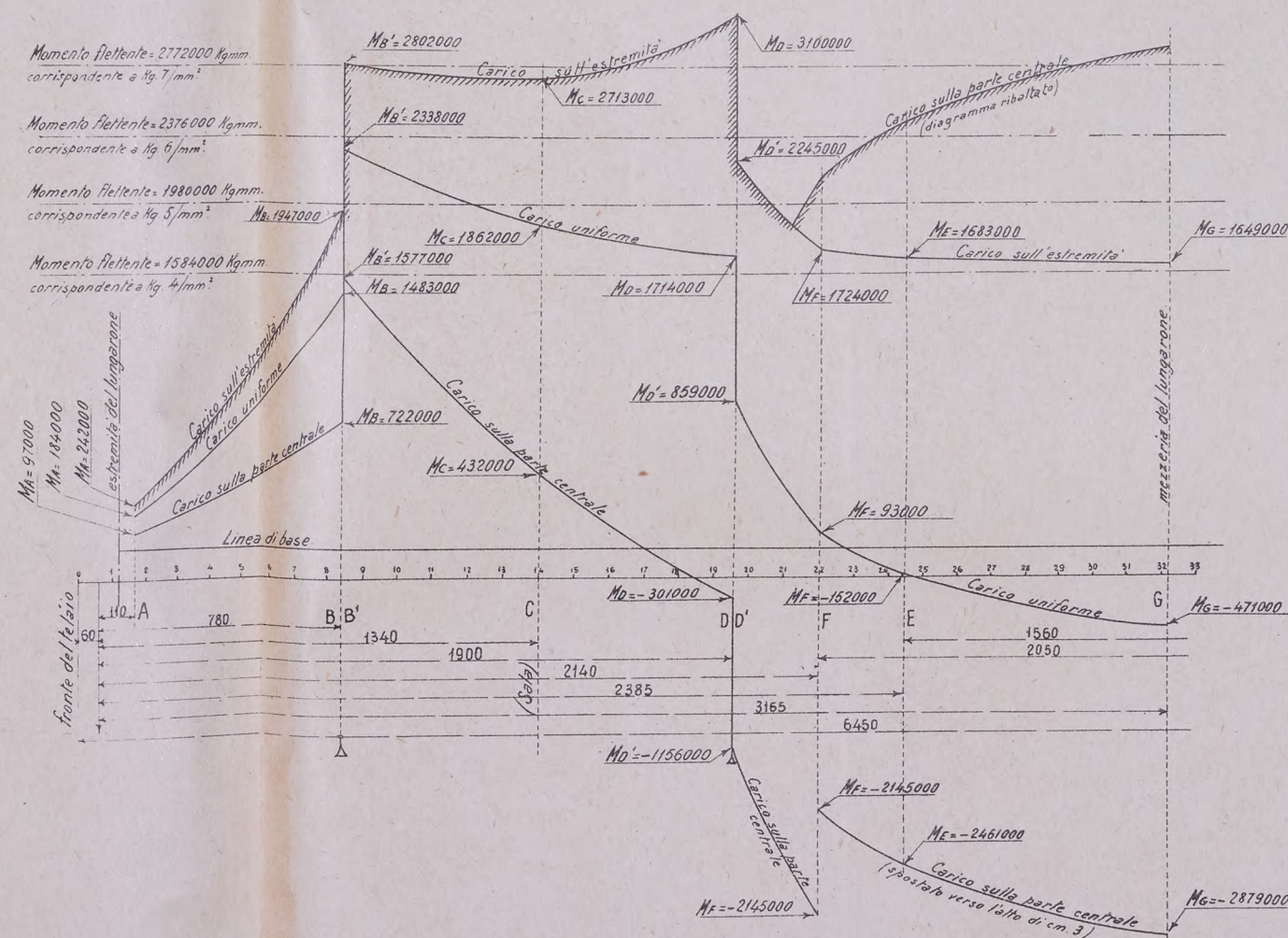
CALCOLO DEI LUNGARONI

Diagramma dei momenti flettenti

Carro con telaio in legno delle F. S.
(portata tonn. 17 + 15%)

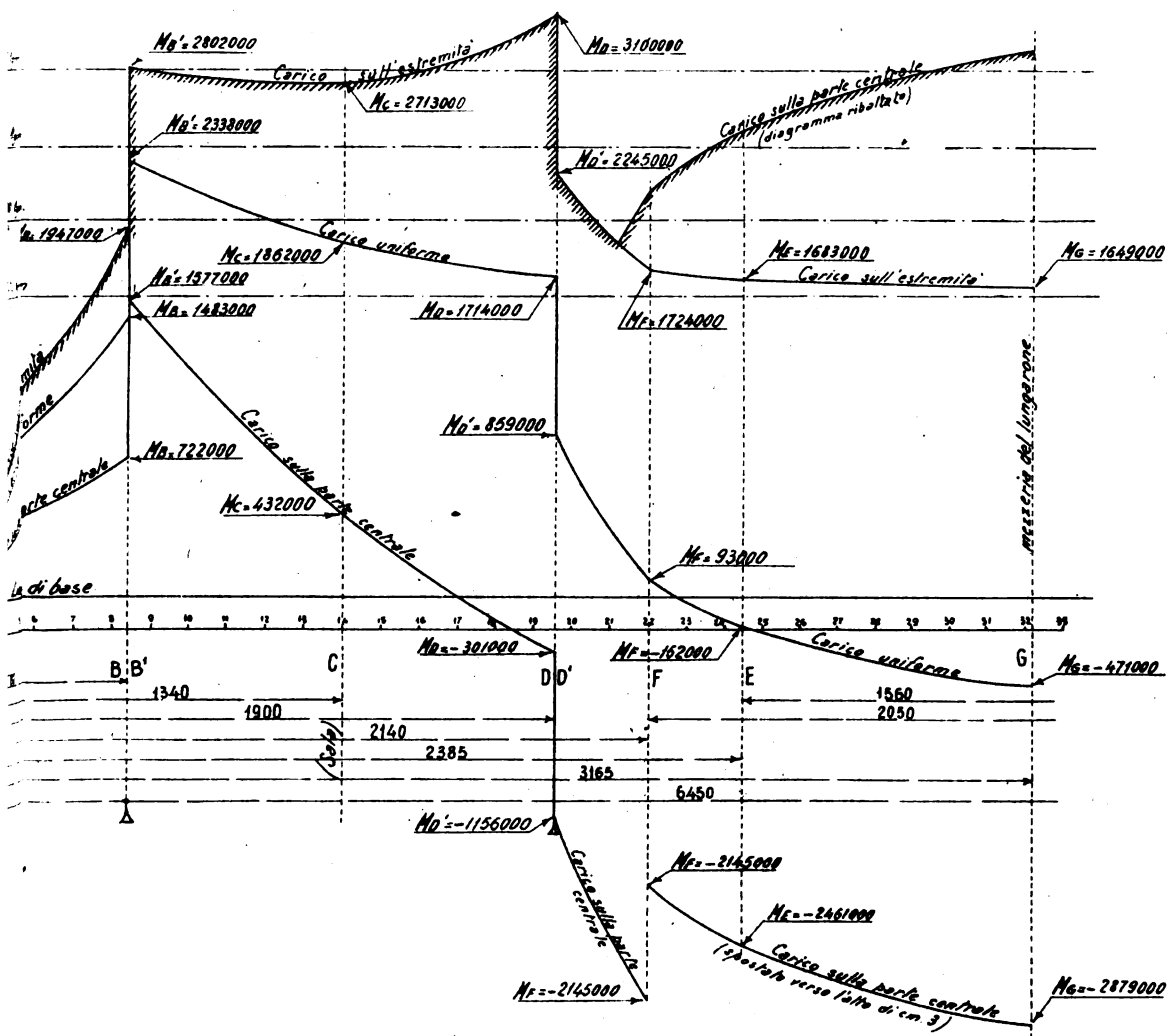


Carro con telaio misto (senza freno a mano) delle F. S.
(portata tonn. 21 + 10%)



Linea d'involuppo dei momenti massimi

Carro con telaio misto (senza freno a mano) delle F. S.
(portata tonn. 21 + 10 %)



SALDATURE ELETTRICHE A CHIODI

I. - Saldature normali.



Sezione trasversale della zona saldata.

Vista della sezione di rottura dei provini strappati.

II. - Saldatura eseguita con intensità di corrente insufficiente.



Sezione trasversale della zona saldata.

Vista della saldatura distaccata.

III. - Saldature eseguite con intensità di corrente eccessiva.

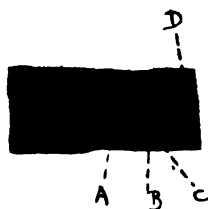


Sezione trasversale della zona saldata
con cavernosità centrale.

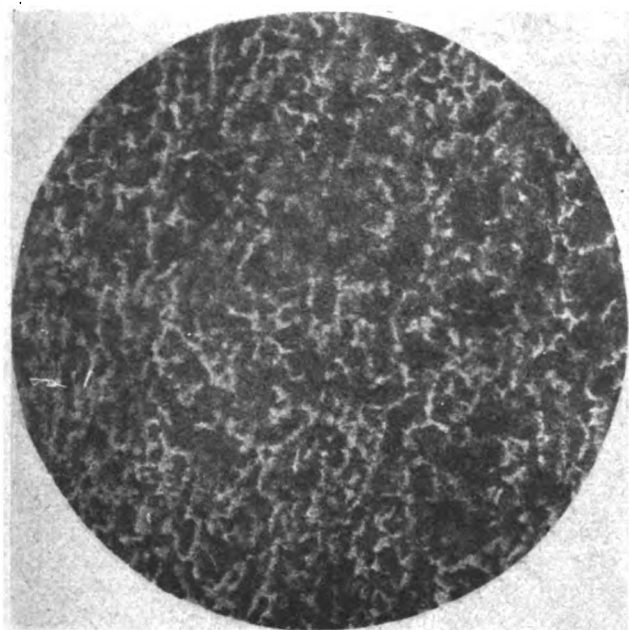
Vista della sezione di rottura dei provini.

MICROSTRUTTURA DI SALDATURE ELETTRICHE A CHIODI

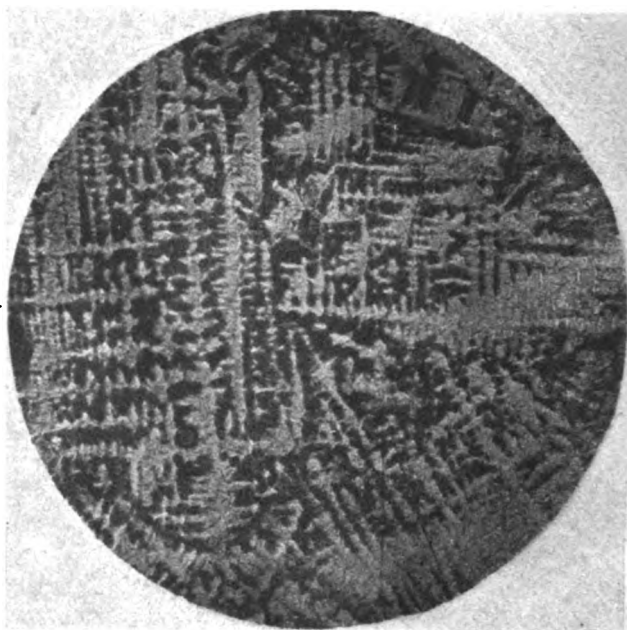
SALDATURA SU LAMIERINO D'ACCIAIO



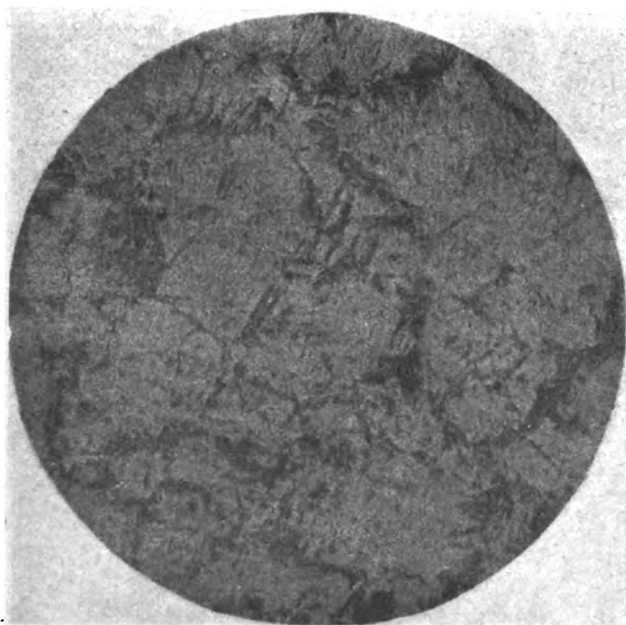
Aspetto della saldatura (sezione trasversale).



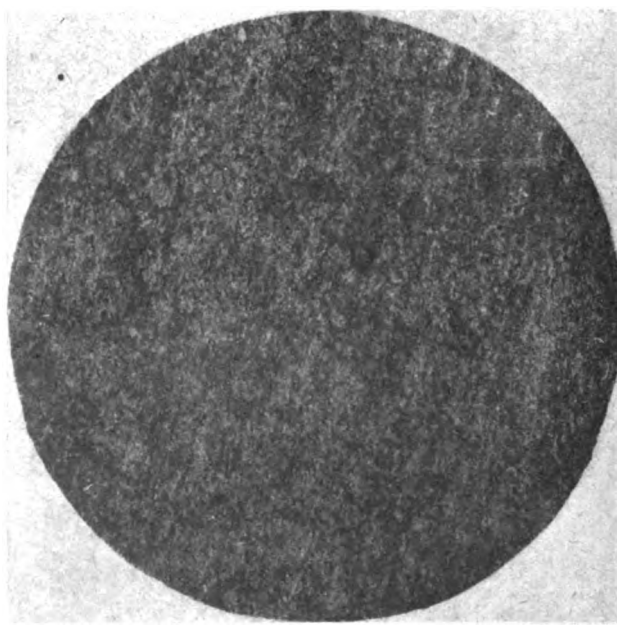
Fot. 1. -- Modello originale della lamiera
(Zona D).



Fot. 2. -- Nucleo centrale
(Zona A).



Fot. 3. -- Zona anulare
(Zona B).

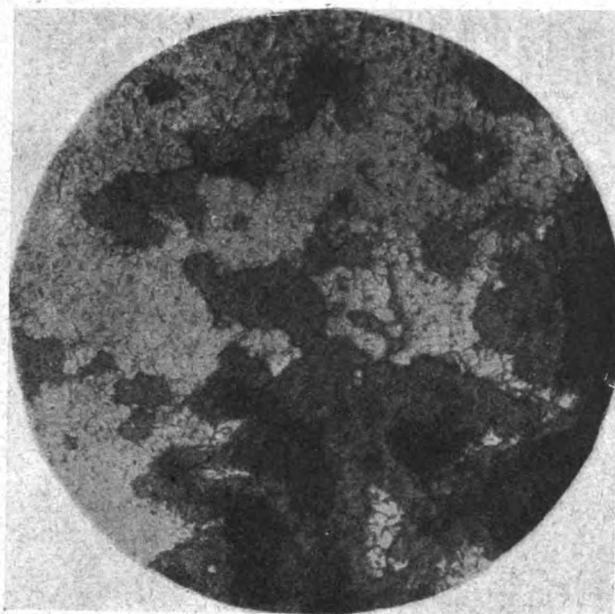


Fot. 4. -- Zona terminale della saldatura
(Zona C).

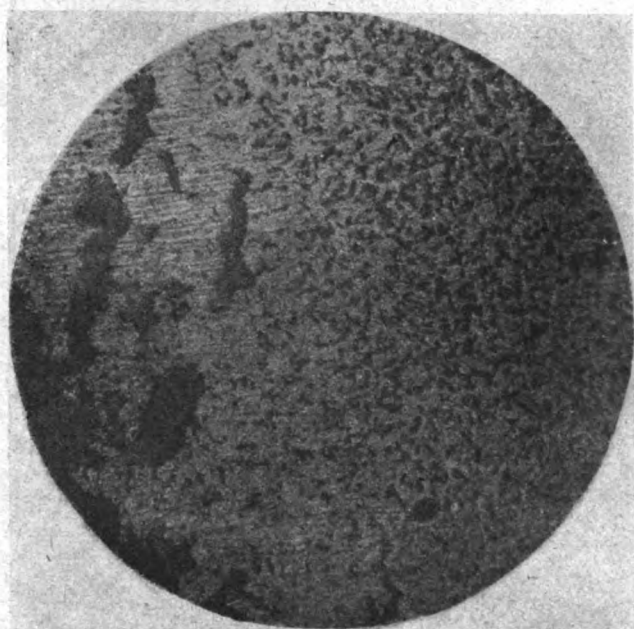
MICROSTRUTTURA DI SALDATURE ELETTRICHE A CHIODI

SALDATURA SU LAMIERINO D'ACCIAIO

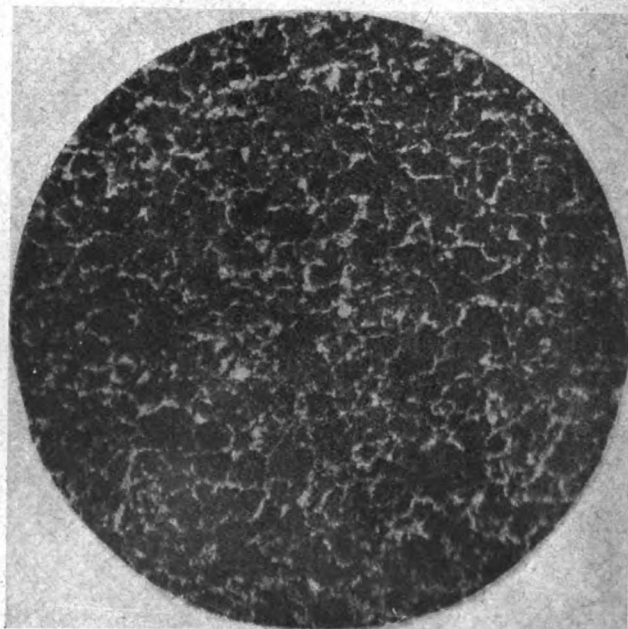
(DOPO RICOTTURA)



Fot. 1. — Zona A dopo ricottura (parte centrale).



Fot. 2. — Zona A dopo ricottura (parte terminale).



Fot. 3. — Struttura delle zone B, C e D (dopo ricottura).



CONSOLIDAMENTO DELLA FRANA S. PIETRO
TRA LE STAZIONI DI GIRGENTI E FAVARA

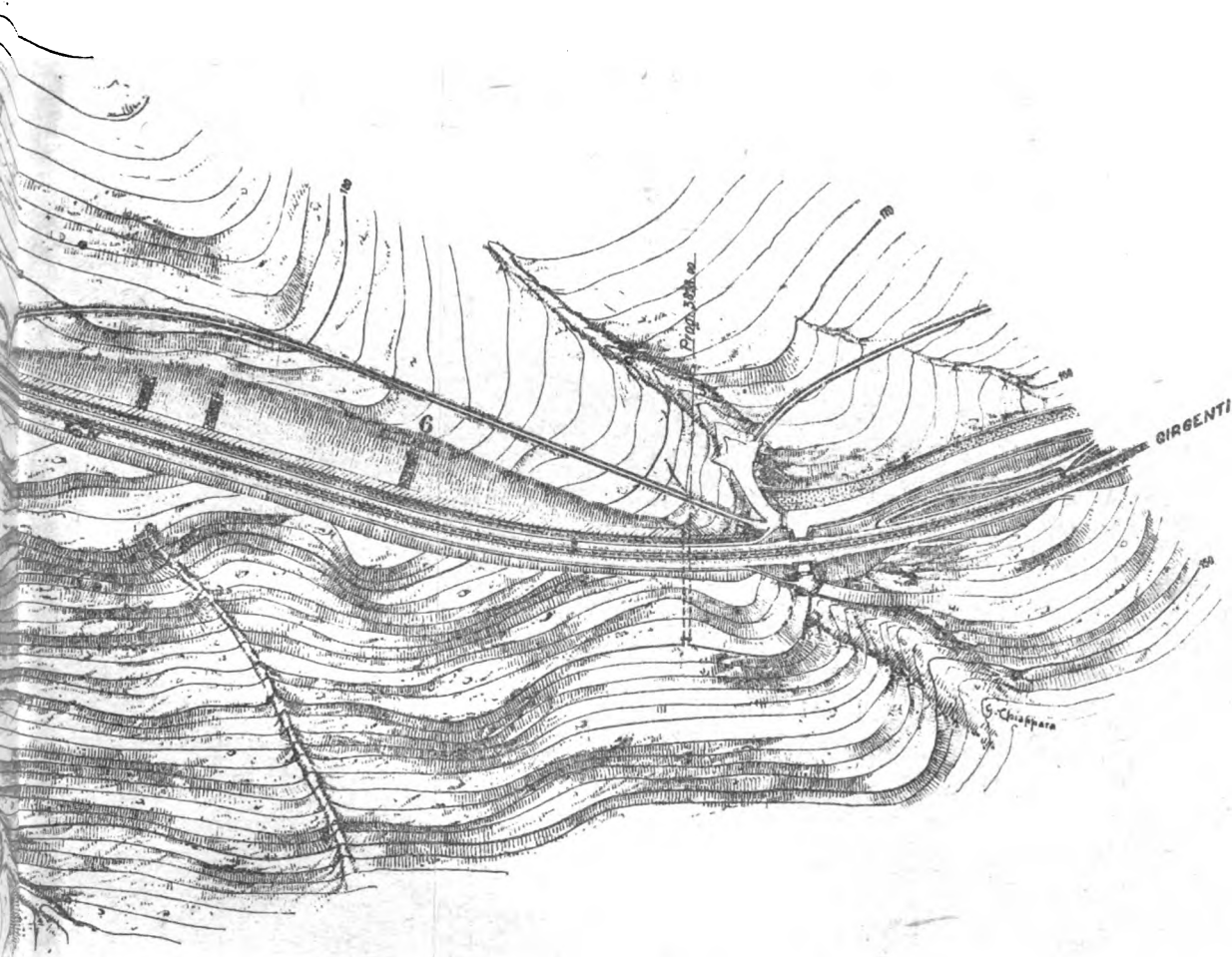
PLANIMETRIA GENERALE

Scala 1:10000



PIETRO

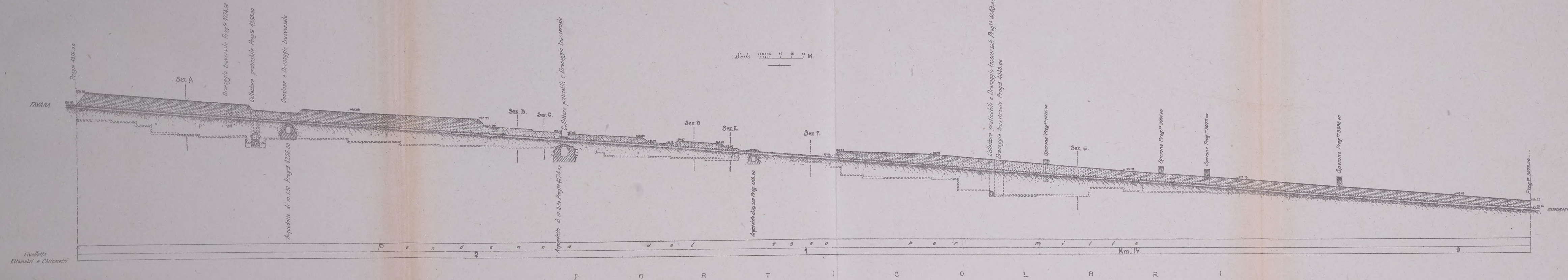
RA



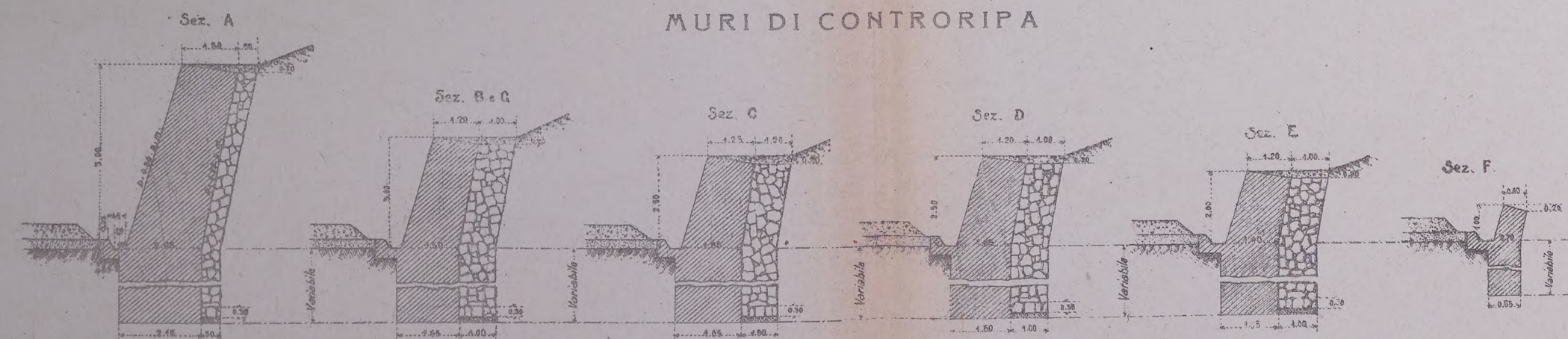


CONSOLIDAMENTO DELLA FRANA S. PIETRO TRA LE STAZIONI DI GIRGENTI E FAVARA

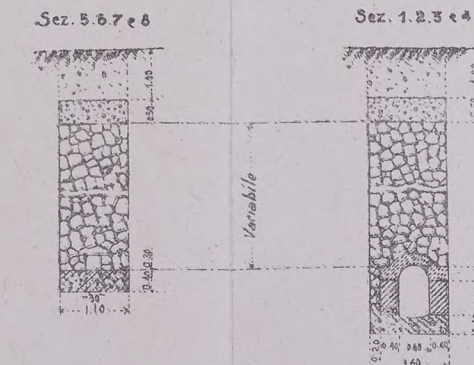
PROFILO LONGITUDINALE E PARTICOLARI



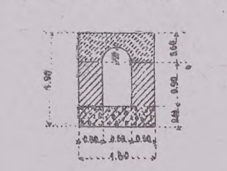
MURI DI CONTRORIPA



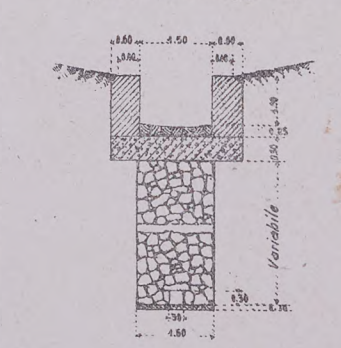
DRENAGGI



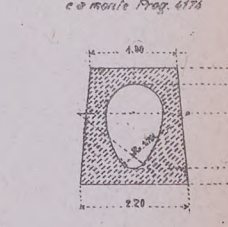
Sez. Verticale Collettore a valle della Prog. 4043 (eseguito con sesto a faro giro)



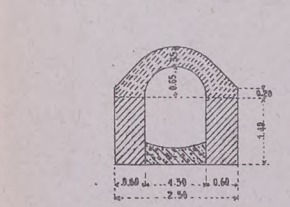
Sez. Verticale Congettura a monte e a valle della Prog. 4256 (realizzato con sesto a faro giro)



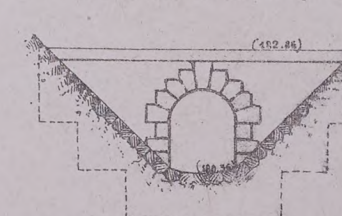
COLLETTORI Sezioni verticali



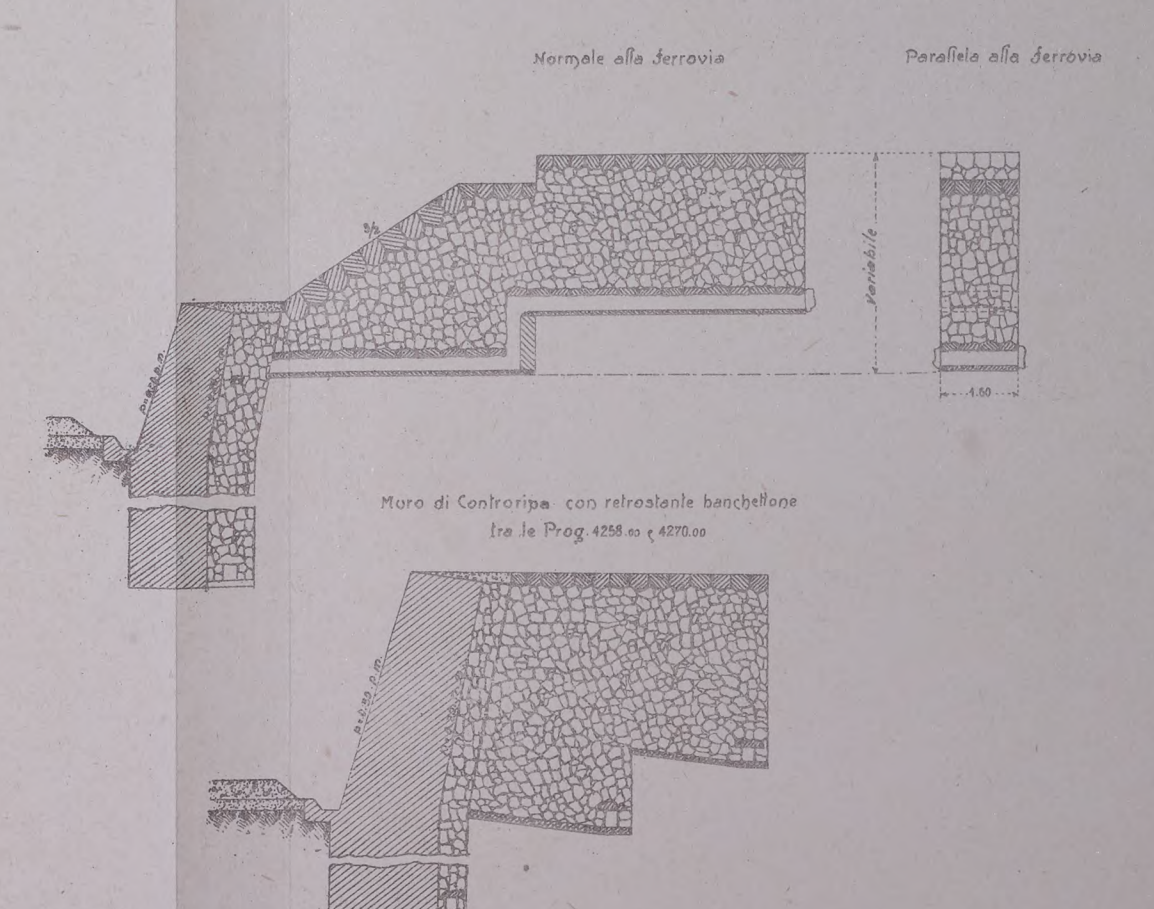
Sezioni verticali nell'ultimo tratto a valle della Ferrovia Prog. 4265



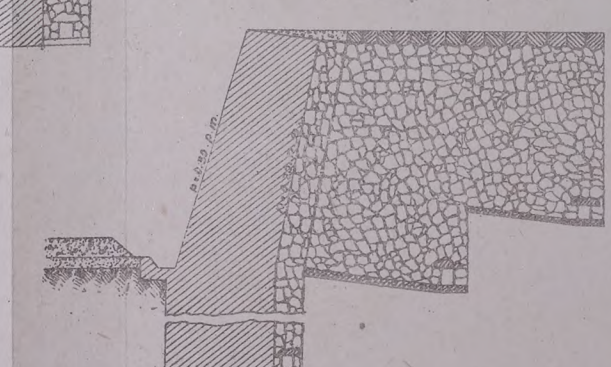
Sbocco del Collettore principale



SEZIONI TIPO PER SPERONI



Muro di Controripa con retrostante banchellone tra le Prog. 4258 e 4270







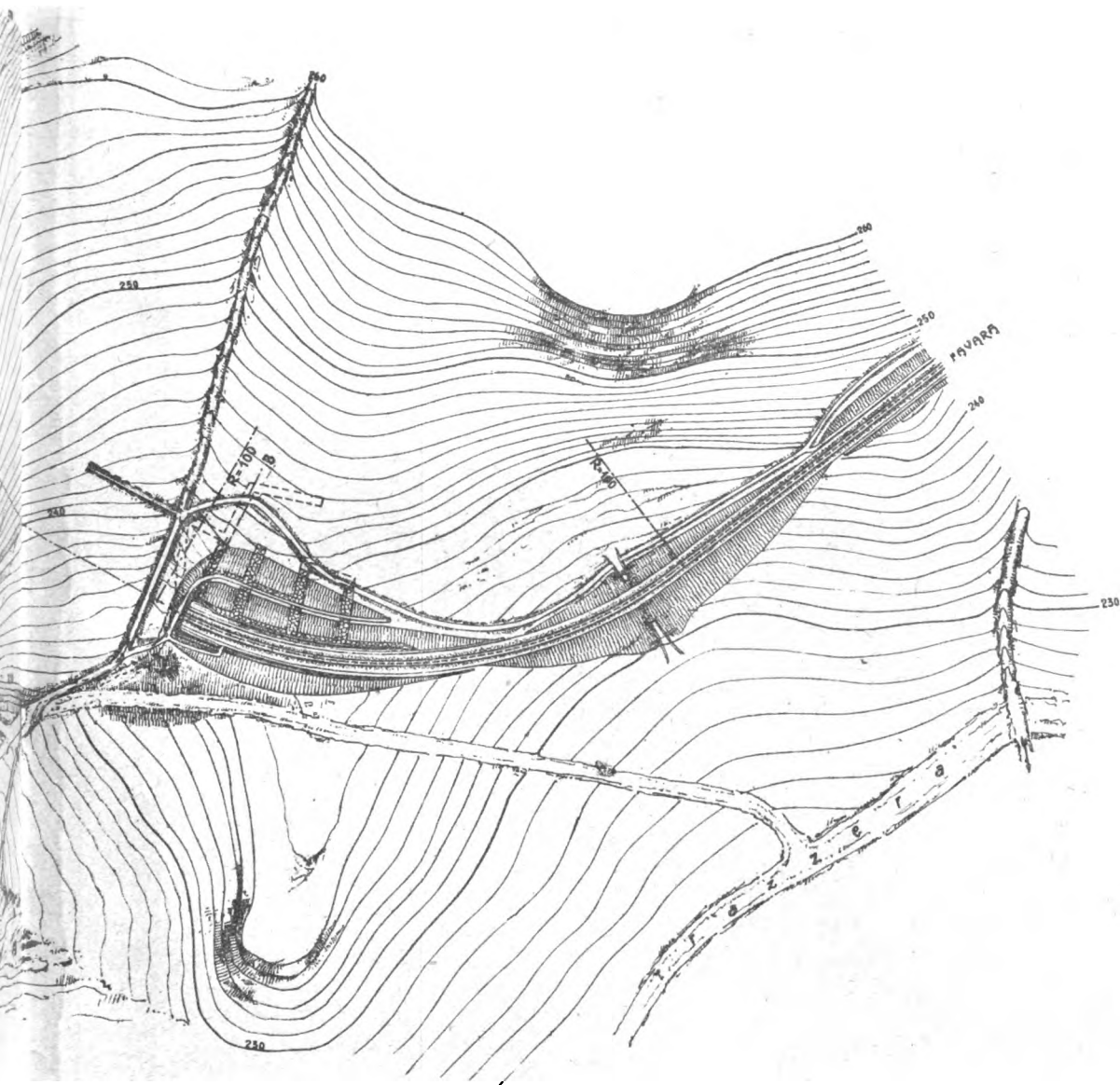
OPERE DI CONSOLIDAMENTO E DIFESA DELLA FERROVIA
TRA LA STAZIONE DI FAVARA E IL BIVIO MARGONIA

PLANIMETRIA GENERALE

Scala 1:10000 0 10 20 M.



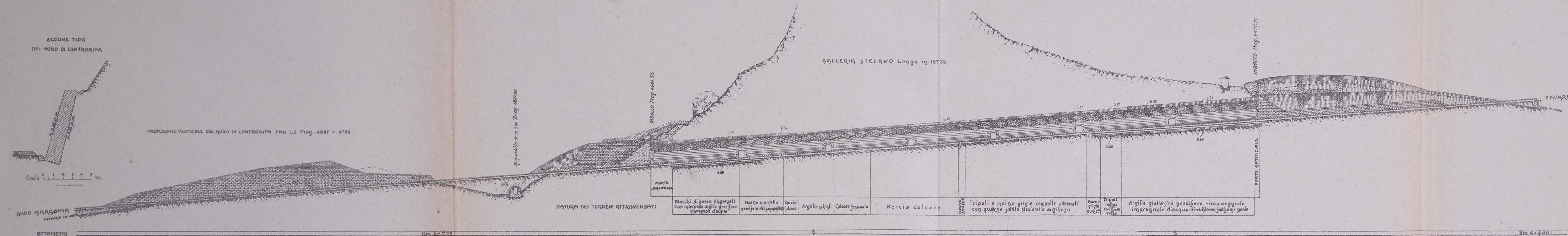
LA FERROVIA
ARGONIA



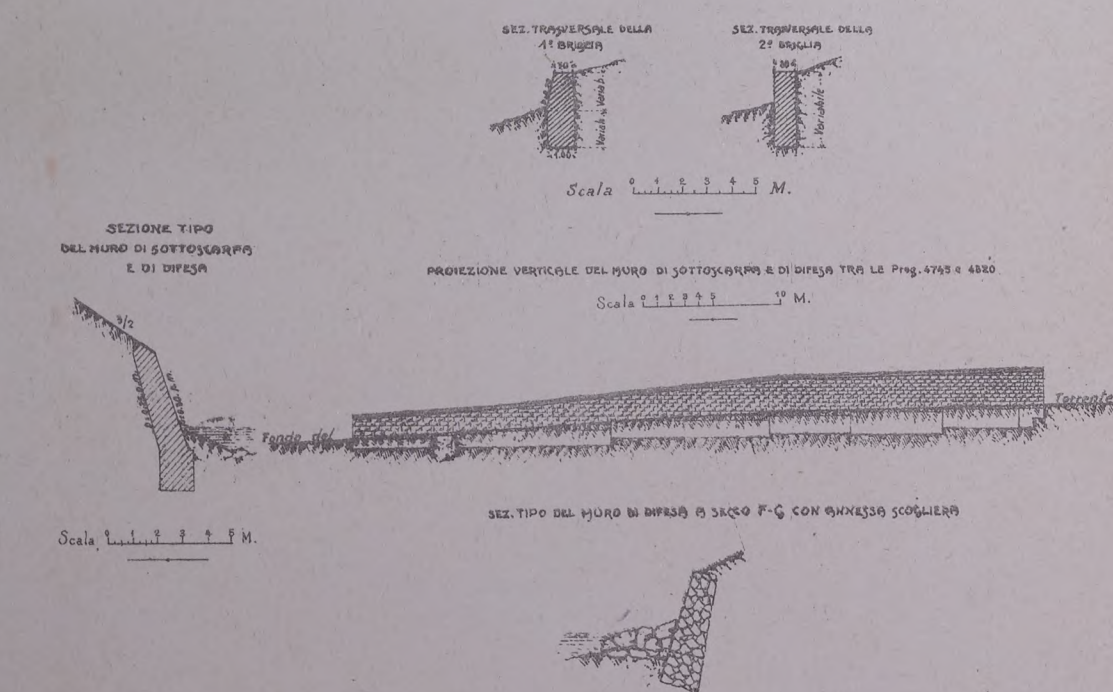


OPERE DI CONSOLIDAMENTO E DIFESA DELLA FERROVIA TRA LA STAZIONE DI FAVARA E IL BIVIO MARGONIA

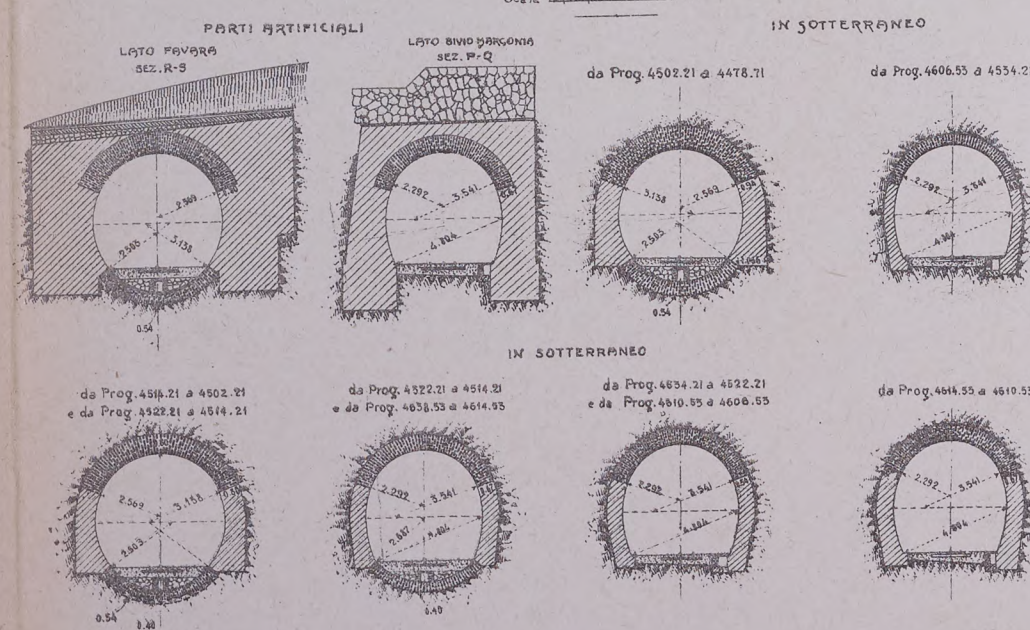
PROFILO LONGITUDINALE E PARTICOLARI



ORTOGRAFI DELLE BRACCE DI SISTEMAZIONE A MONTE DELLE Prog. 4637 e 4650



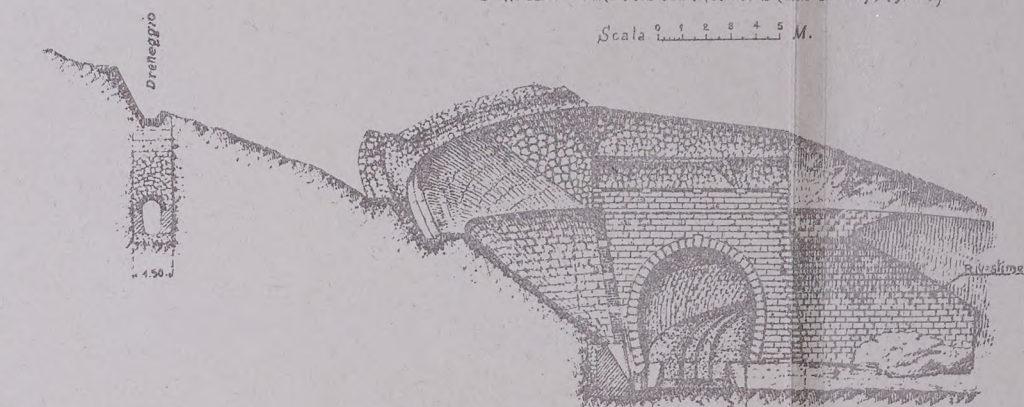
SAGOME DI RIVESTIMENTO ADOTTATE NELLA GALLERIA



SEZIONE TIPO DEGLI SPERONI NELLA TRINCEA D'APPROCCIO LATO FAVARA



SEZIONE C-D, TRASVERSALE ALLA FERROVIA A Prog. 4632,00 E PROIEZIONE VERTICALE DEL FRONTONE (LATO BIVIO MARGONIA)



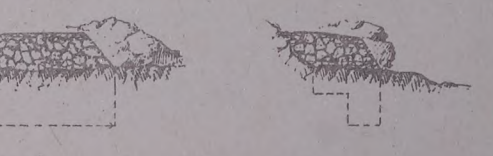
DETTAGLI DEI REPELLENTI SULLA SPONDA DESTRA DEL TORRENTE



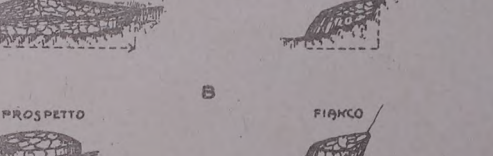
DETTAGLI DEI REPELLENTI SULLA SPONDA SINISTRA DEL TORRENTE



DETTAGLI DEI REPELLENTI SULLA SPONDA DESTRA DEL TORRENTE

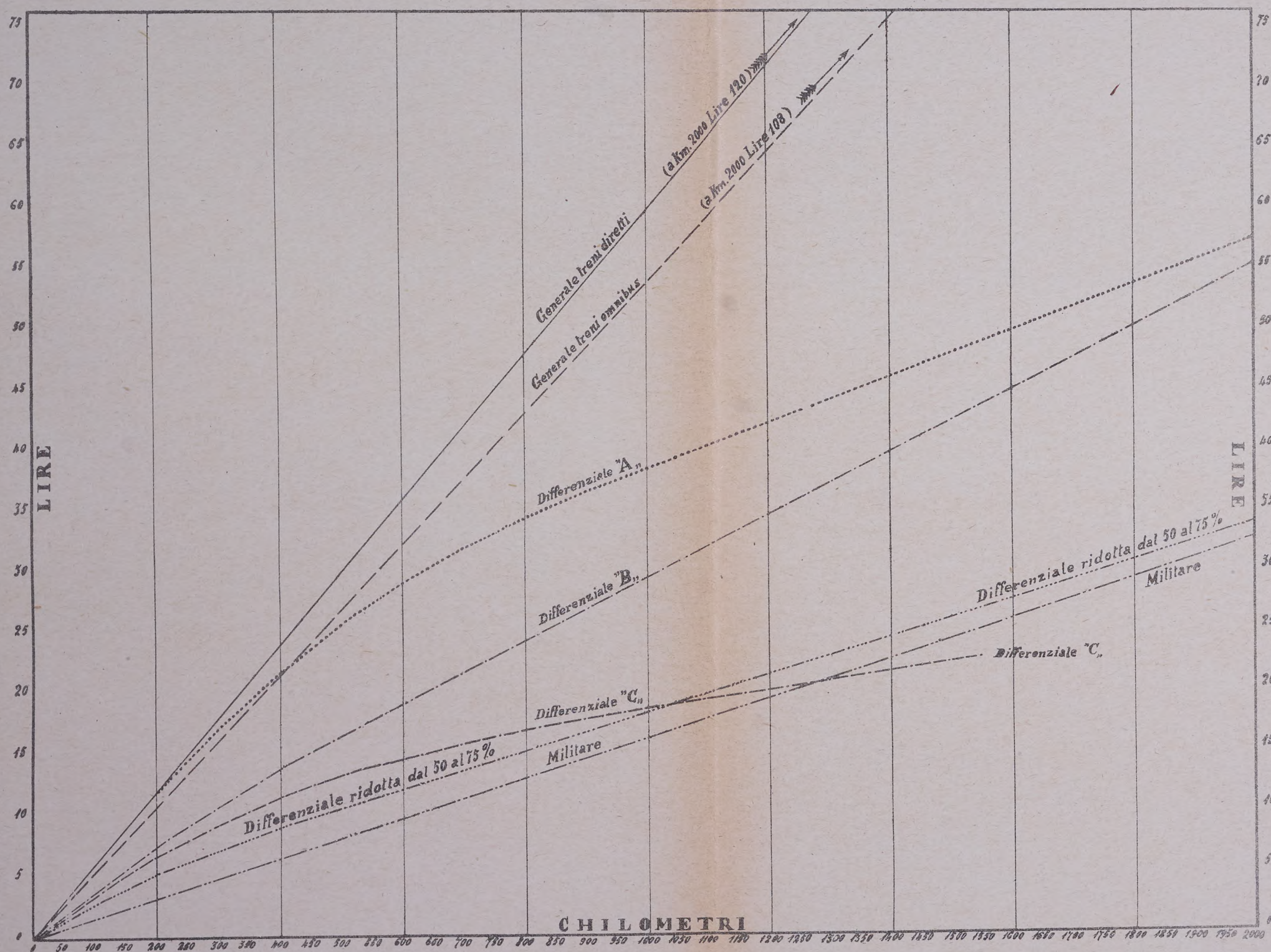


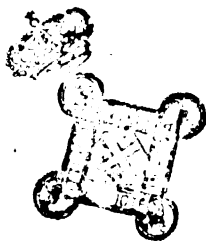
DETTAGLI DEI REPELLENTI SULLA SPONDA SINISTRA DEL TORRENTE





III CLASSE - TARIFFE 1° LUGLIO 1916

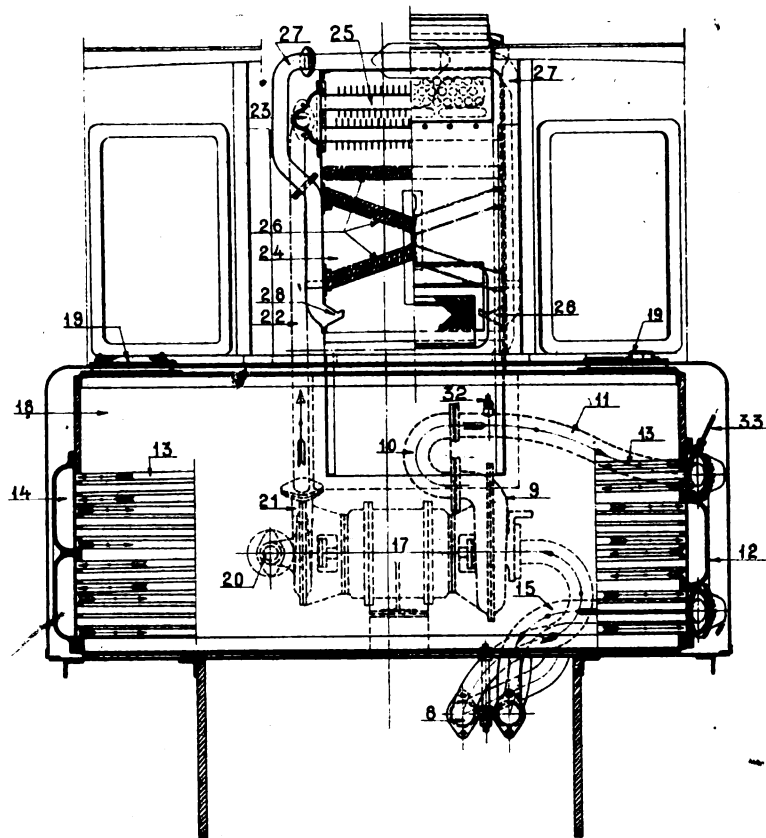






LOCOMOTIVE ELETTRICHE

DISPOSIZIONE DEL REOSTATO MODIFICATO C.A.

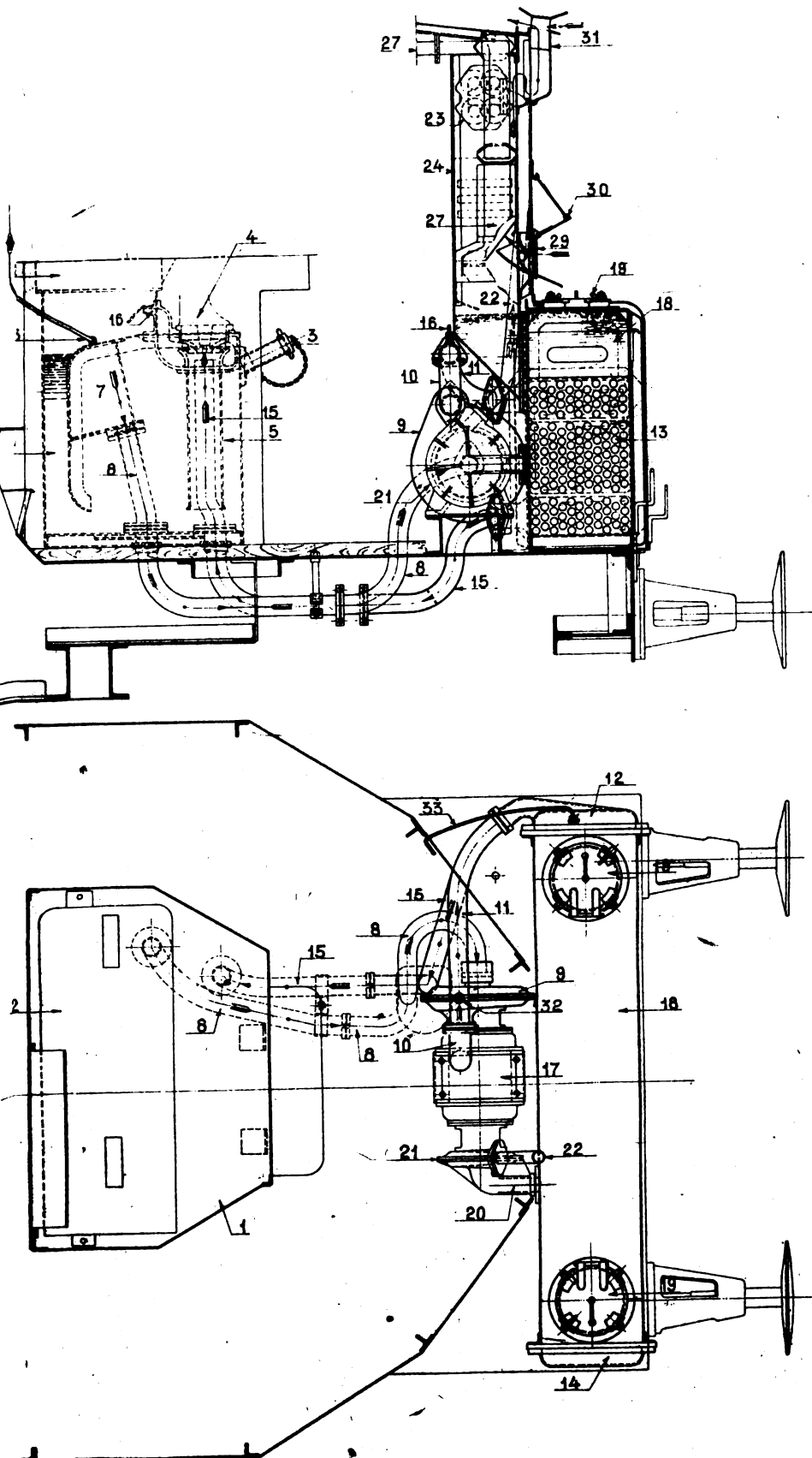


LEGGENDA

- | | |
|--|--|
| <p>1 - Serbatoio per la soluzione sodica.</p> <p>2 - Camera degli elettrodi del reostato.</p> <p>3 - Bocca di riempimento e di livello del serbatoio della soluzione sodica.</p> <p>4 - Rimescolatore centrifugo.</p> <p>5 - Tubo di aspirazione del rimescolatore centrifugo.</p> <p>6 - Tubo forellato per l'iniezione di aria compressa nella camera degli elettrodi, per favorire l'espulsione del vapore che si forma durante gli avviamenti.</p> <p>7 - Camera di presa della pompa di circolazione della soluzione sodica.</p> <p>8 - Tubo di presa della pompa succhata.</p> <p>9 - Pompa centrifuga per la circolazione della soluzione sodica.</p> <p>10 e 11 - Tubazione premente della pompa predetta.</p> <p>12 e 14 - Scatole collettrici.</p> <p>13 - Fascio tubolare refrigerante.</p> <p>15 - Tubazione di arrivo della soluzione sodica sotto il rimescolatore centrifugo.</p> <p>16 - Feritola longitudinale di immissione nella camera degli elettrodi della soluzione sodica raffreddata.</p> <p>17 - Motore elettrico per funzionamento delle pompe di circolazione 9 e 21.</p> <p>18 - Cassone dell'acqua refrigerante.</p> <p>19 - Bocche di carico del detto cassone.</p> | <p>20 - Presa della pompa di circolazione 21 dell'acqua refrigerante.</p> <p>21 - Pompa di circolazione dell'acqua refrigerante.</p> <p>22 - Tubo premente della pompa 21.</p> <p>23 - Scatola collettrice per i tubi 25.</p> <p>24 - Cassa vaporizzatrice.</p> <p>25 - Spruzzatore dell'acqua refrigerante nella cassa vaporizzatrice composto di 4 tubi nervati con forellini nella parte inferiore.</p> <p>26 - Reti di ottone imbottite con tornitura di rame, per frazionare l'acqua cadente.</p> <p>27 - Tubazione di ventilazione proveniente dal ventilatore dei motori di trazione.</p> <p>28 - Ugelli di uscita dell'aria di ventilazione sul fondo della cassa vaporizzatrice.</p> <p>29 - Bocca di ventilazione sussidiaria funzionante durante la corsa della locomotiva col reostato avanti.</p> <p>30 - Sportello di chiusura della bocca 29.</p> <p>31 - Bocca superiore per l'uscita del vapore dalla cassa di vaporizzazione.</p> <p>32 - Tubo in comunicazione colla camera del galleggiante del reostato per sfogare l'aria eventualmente trascinata dalla soluzione sodica.</p> <p>33 - Tubo per il manometro della pompa di circolazione della soluzione sodica.</p> |
|--|--|

ETRICHE GR. E-330

CON APPARECCHIO DI VAPORIZZAZIONE

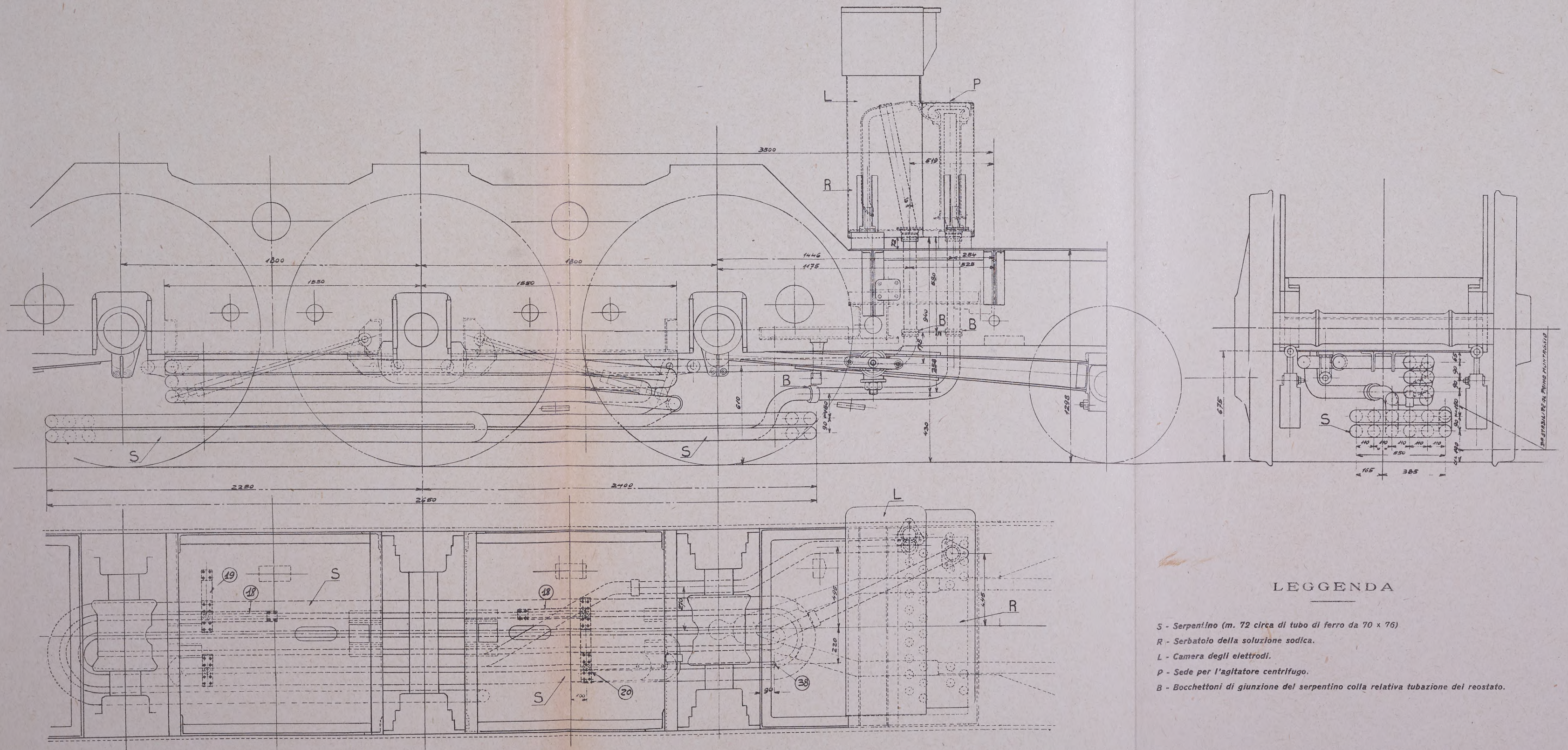


TIP.-LIT.-FOT. FERROVIE DELLO STATO 1919.



LOCOMOTIVE ELETTRICHE GR. E-330

DISPOSIZIONE DEL SERPENTINO DEL REOSTATO



LEGGENDA

- S - Serpentino (m. 72 circa di tubo di ferro da 70 x 76)
- R - Serbatoio della soluzione sodica.
- L - Camera degli elettrodi.
- P - Sede per l'agitatore centrifugo.
- B - Bocchettoni di giunzione del serpentino colla relativa tubazione del reostato.





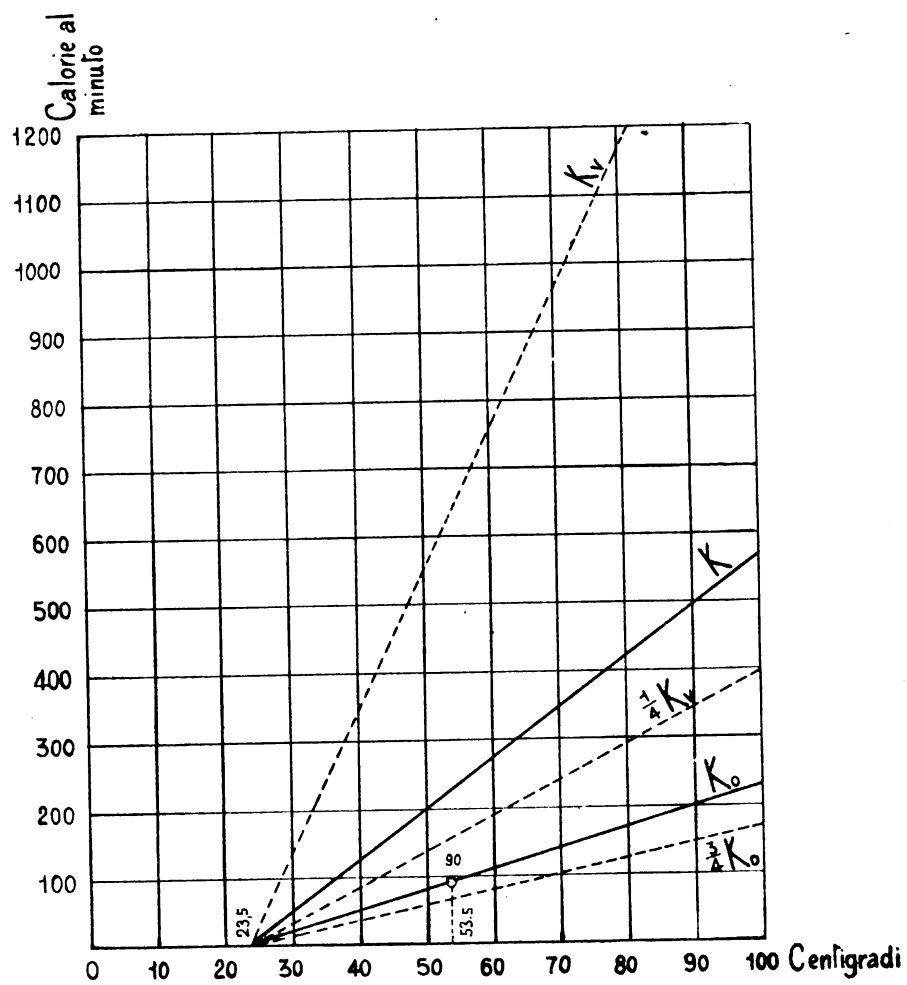


Fig. 3 - Coefficienti di Irradiazione per minuto.

K_0 ... a fermo.

K_v ... alla velocità di 12 m. al m".

$$K = \frac{1}{4} K_v + \frac{3}{4} K_0.$$

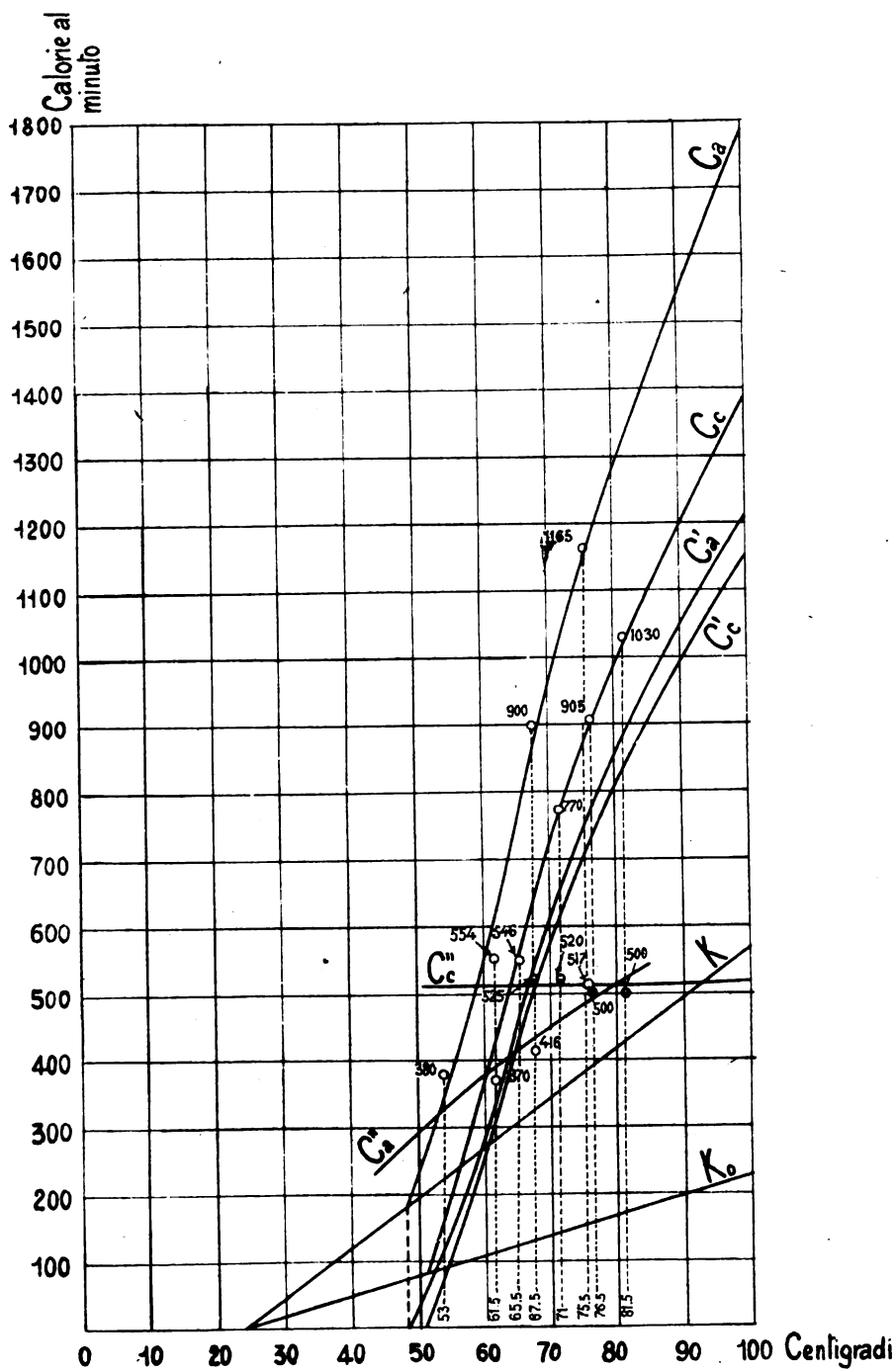


Fig. 4 - Curve di dissipazione del calore colla ventilazione artificiale e quella naturale della bocca sussidiaria 29.

C_a = calorie totali per minuto
 C'_a = calorie per sola vaporizzazione al minuto
 C''_a = calorie dissipate al minuto per la sola vaporizzazione e per ogni chilogrammo di liquido consumato

IN CORSA (velocità 12 m. al m²).

C_c
 C'_c
 C''_c

Rappresentano rispettivamente i dati analoghi a C_a , C'_a e C''_a ma A FERMO.



Fig. 5 - Avviamenti successivi
sulla linea succursale dei Giovi.

Carico rimorchiato Tonn. 305
Quantità di acqua refrigerante
in partenza Kg. 579
Idem soluzione sodica " 789
Consumo { acqua " 118
totale { soluzione sodica " 24

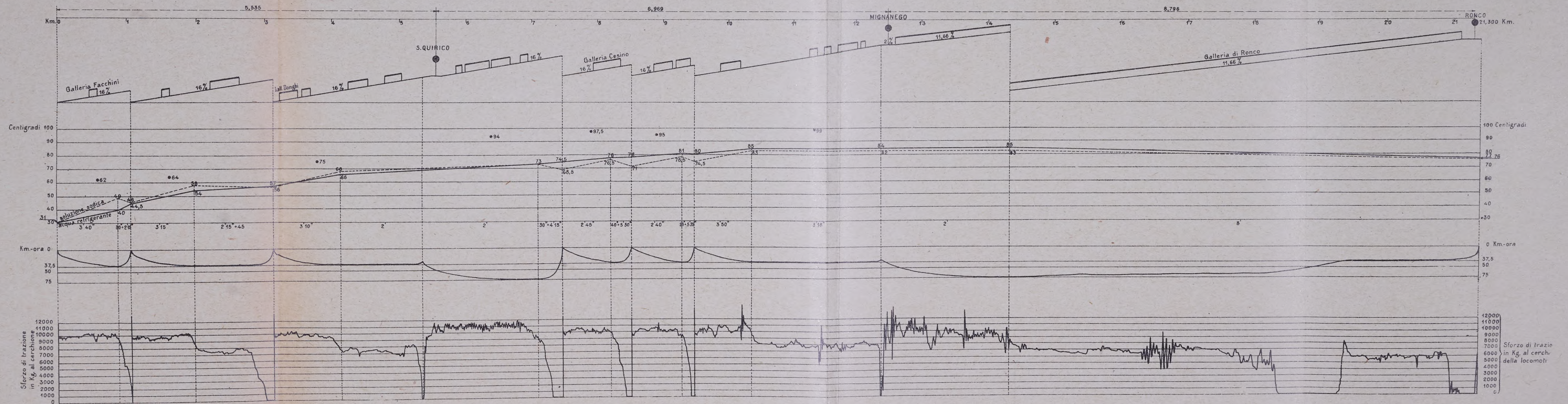


Fig. 6 - Treno 5681 dell'11-9-918.

Carico rimorchiato Tonn. 743
Quantità di acqua refrigerante
in partenza Kg. 590
Idem soluzione sodica " 880
Consumo { acqua refrigerante " 199
totale { soluzione sodica " 24

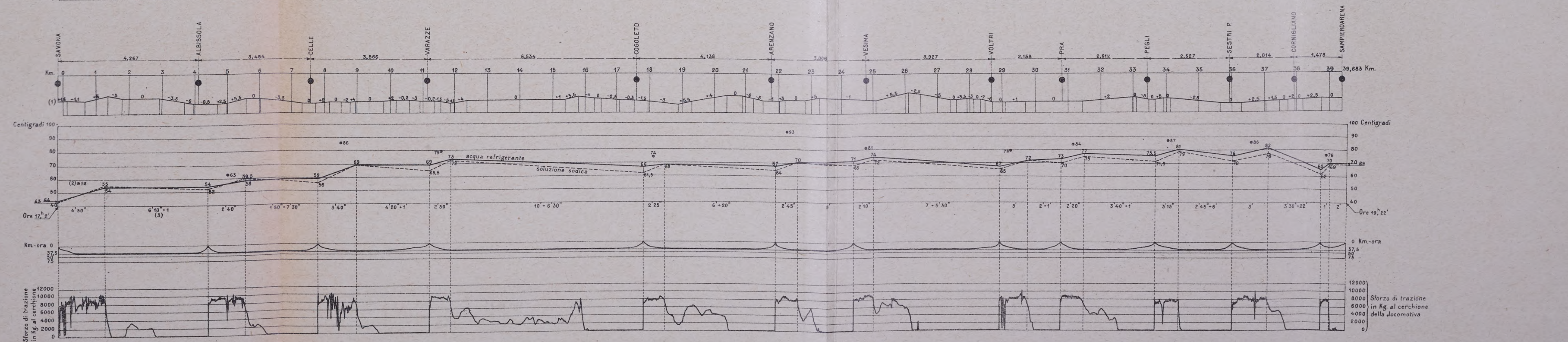




Fig. 7 - Treno 1186.

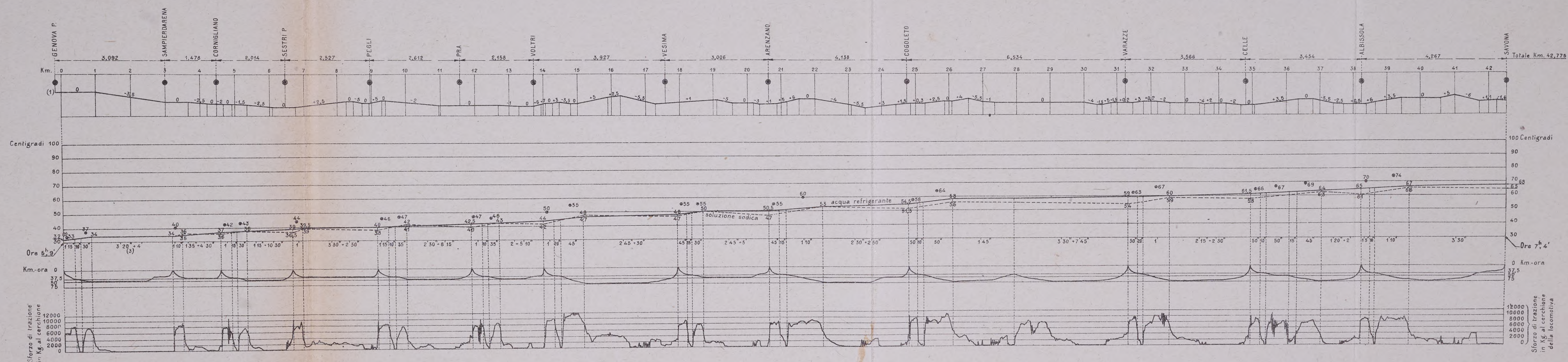


Fig. 9 - Treno 138.

Intervallo di tempo dopo l'effettuazione
del treno precedente (1185)..... minuti 1110.

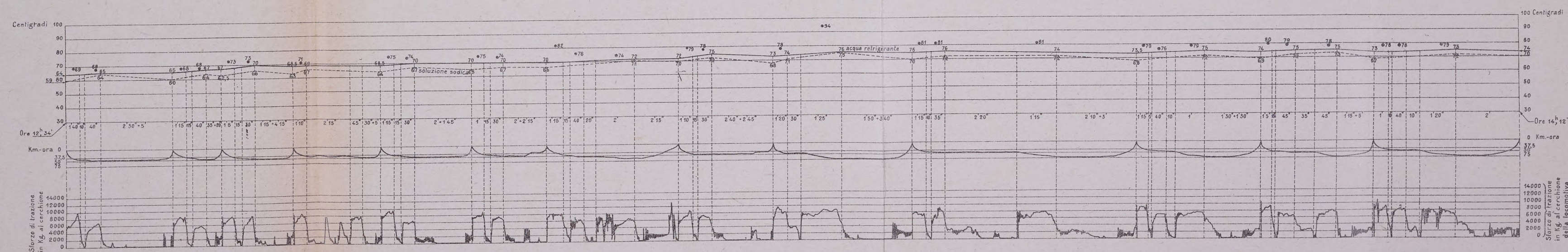


Fig. 11 - Treno 2256.

Intervallo di tempo dopo l'effettuazione
del treno precedente (1191)..... minuti 22.

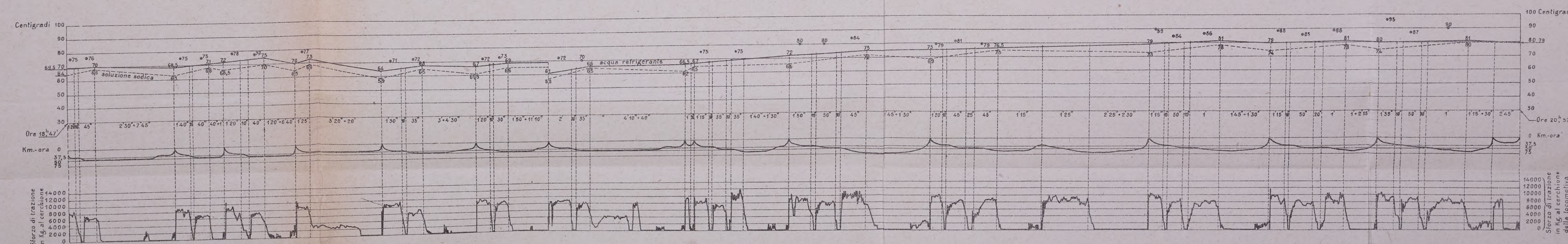




Fig. 8 - Treno 1185.

Intervallo di tempo dopo l'effettuazione
del treno precedente (1186)..... minuti 128.

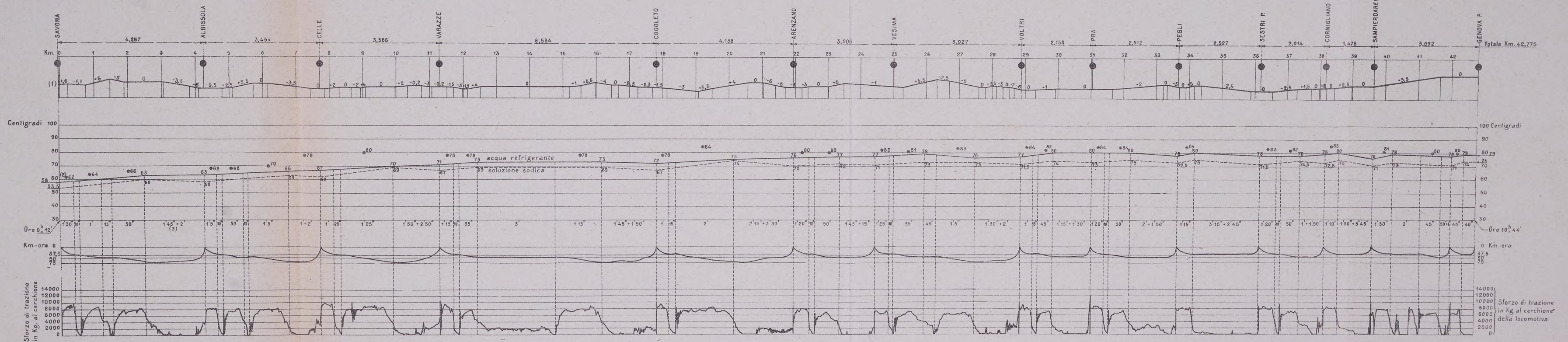


Fig. 10 - Treno 1191.

Intervallo di tempo dopo l'effettuazione
del treno precedente (138)..... minuti 157.

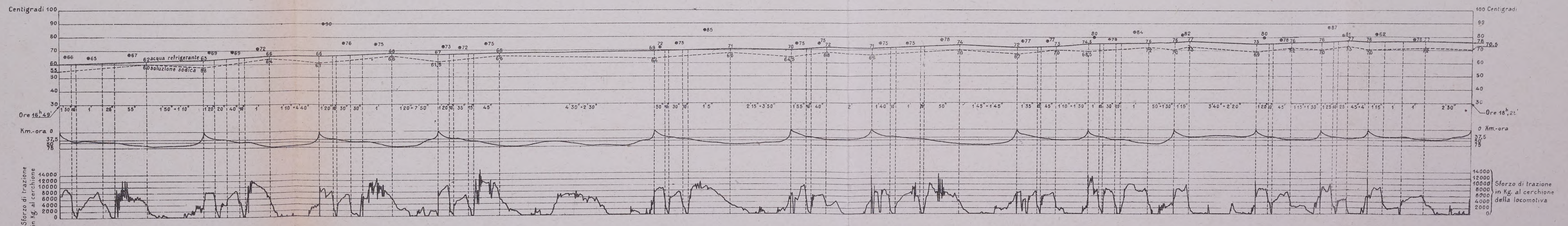


Fig. 12 - Treno 139.

Intervallo di tempo dopo l'effettuazione
del treno precedente (2256)..... minuti 29.

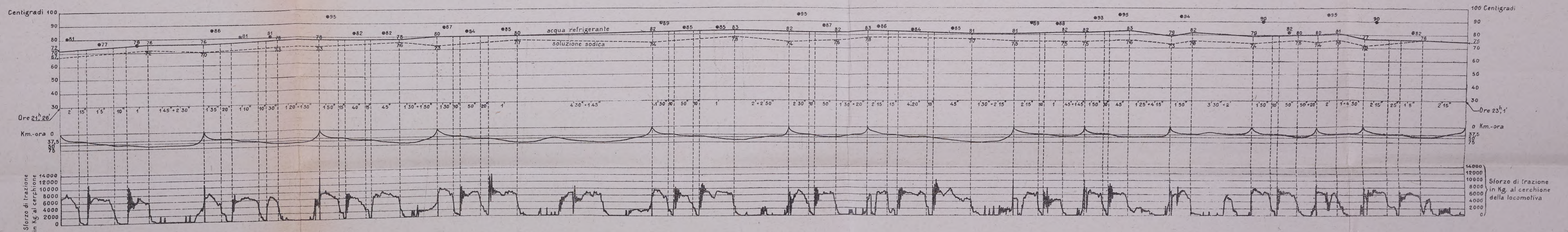
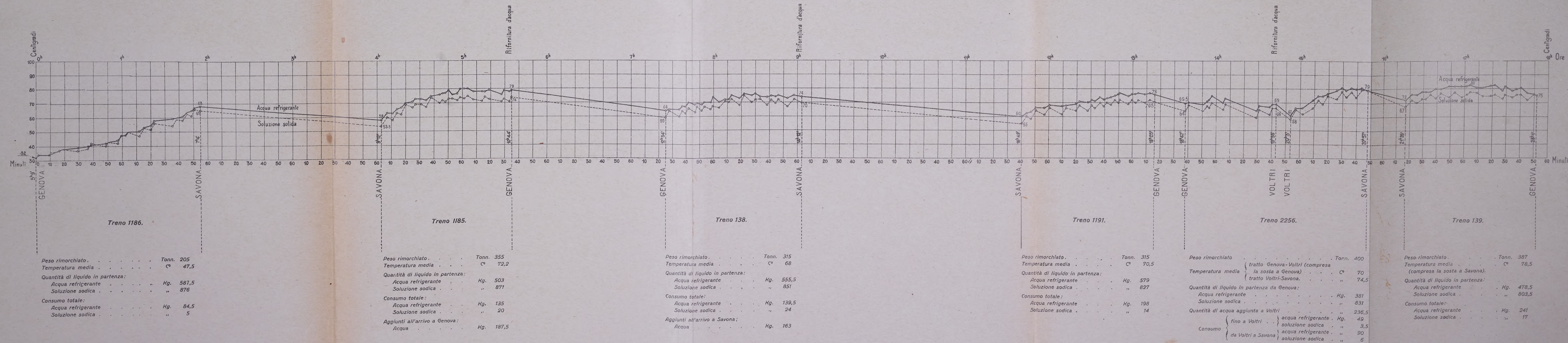




Fig. 13 - DIAGRAMMA DELLE TEMPERATURE NEI LIQUIDI DEL REOSTATO DELLA LOCOMOTIVA E-33016

Durante l'effettuazione dei treni 1186, 1185, 138, 1191, 2256 e 139 sulla linea Genova-Savona il 13-9-1918





TRAVERSA DI CEMENTO ARMATO A CUSCINETTI CILINDRICI ED APPARECCHI A TRE CUNEI PER L'ATTACCO DELLE ROTAIE

PER BINARIO A SCARTAMENTO NORMALE

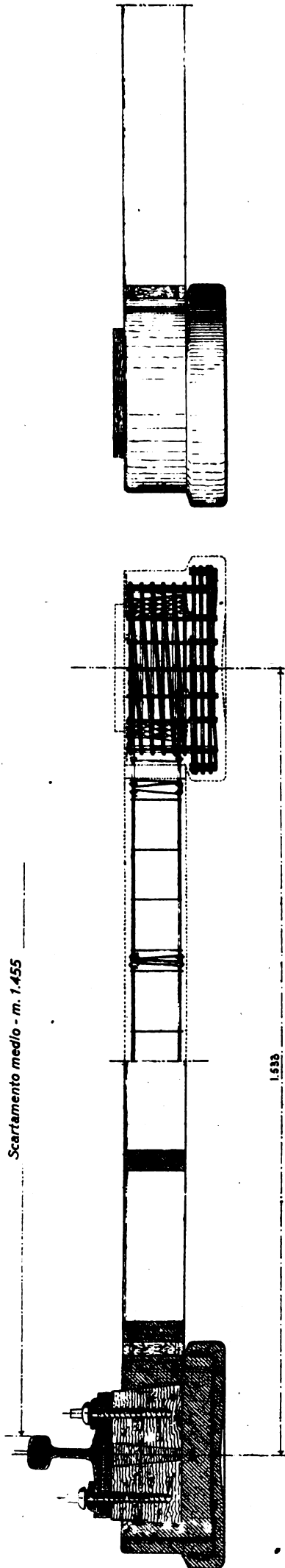
TIPO BREVETTATO

Sezione longitudinale

Prospetto dell'armatura in vista

Prospetto

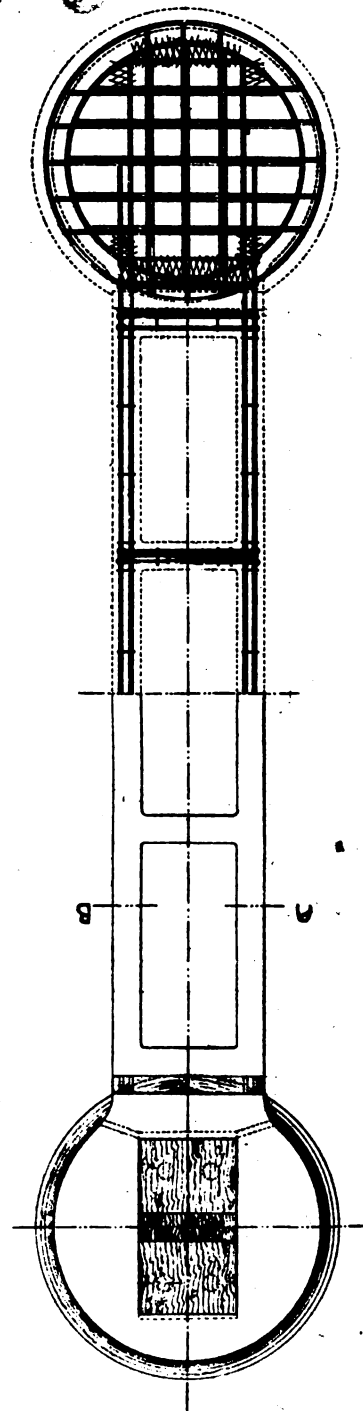
Scartamento medio - m. 1.455



Proiezione orizzontale

Proiezione dell'armatura in vista

Sezione trasversale A B

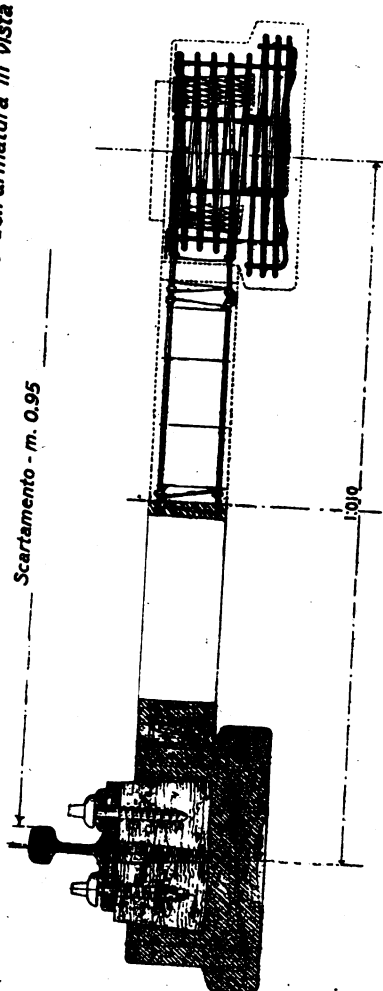


Scala
0 5 10 20 30 40 50
Centimetri

TRAVERSA DI CEMENTO ARMATO A CUSCINETTI CILINDRICI ED APPARECCHI A TRE CUNEI PER L'ATTACCO DELLE ROTAIE
PER BINARI A SCARTAMENTO 0,95

TIPO BREVETTATO

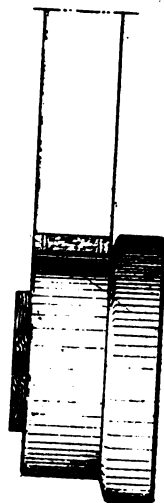
Sezione longitudinale



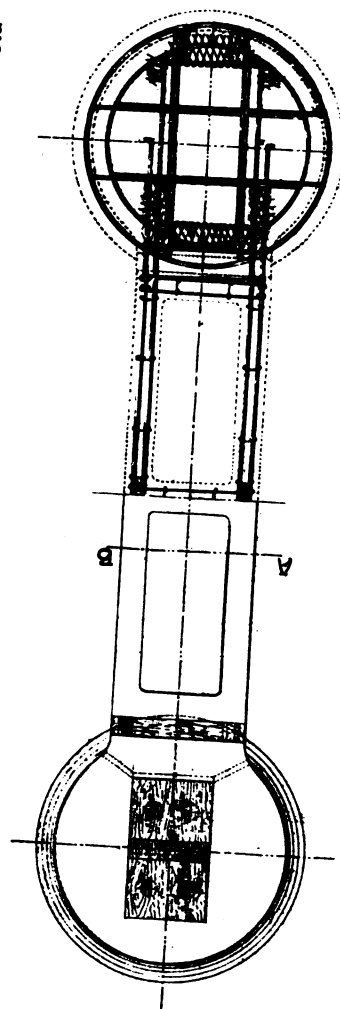
Proiezione dell'armatura in vista

Scartamento - m. 0,95

Prospetto



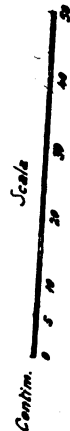
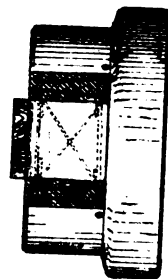
Proiezione orizzontale



Prospetto dell'armatura in vista



Sezione trasversale A B



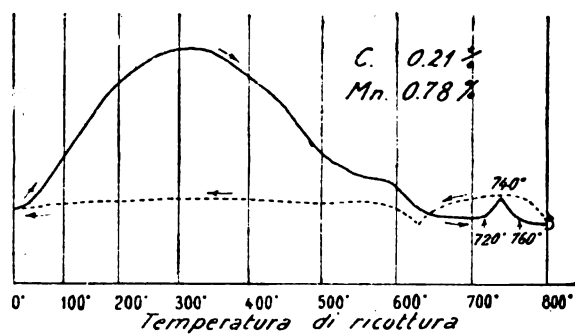


RICERCHE SOPRA UN INTERVALLO CRITICO DI TEMPERATURA

ESEGUITE PRESSO L'ISTITUTO SPERIMENTALE

CURVE DIFFERENZIALI DI TRASFORMAZIONE

Fig.1. ACCIAIO, DOLCE



CARATTERISTICHE MECCANICHE

Fig.2.

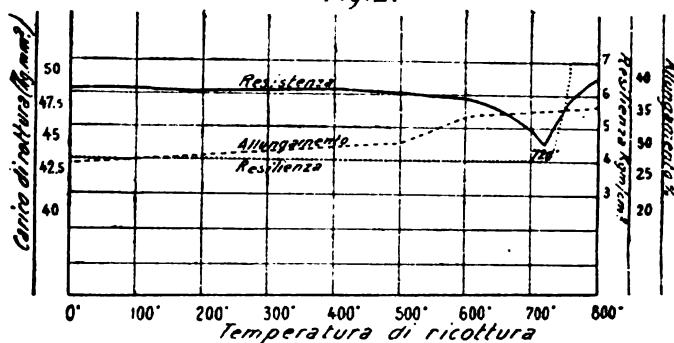


Fig.6. ACCIAIO DURO

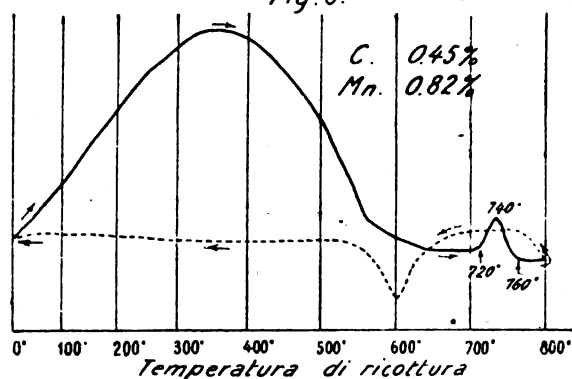


Fig.7.

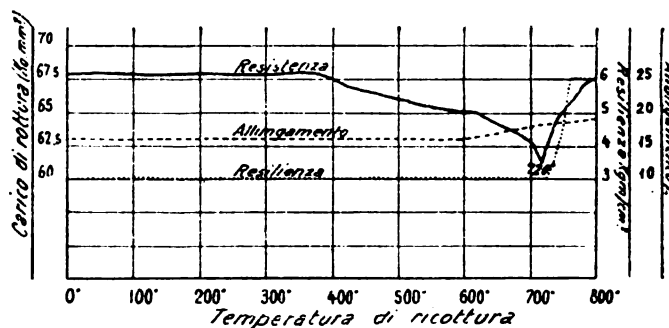


Fig.11. ACCIAIO DURISSIMO

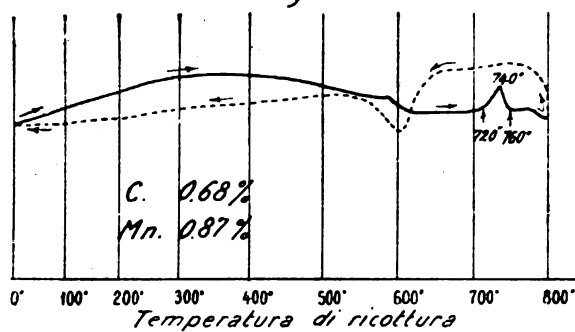


Fig.12.

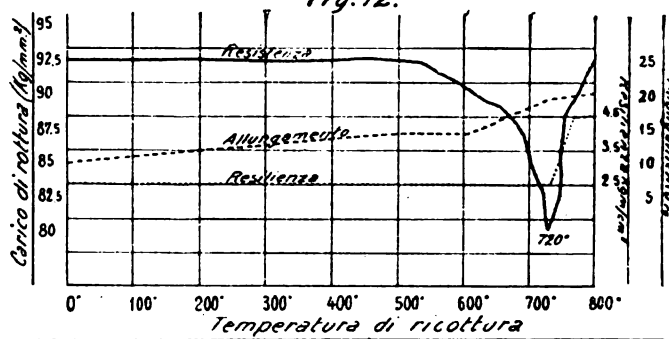


Fig.16. ACCIAIO AL NICHIELIO SILICIO

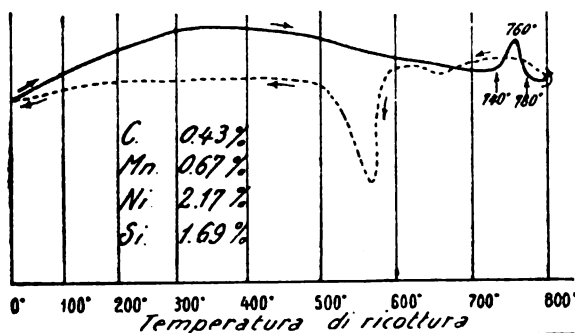
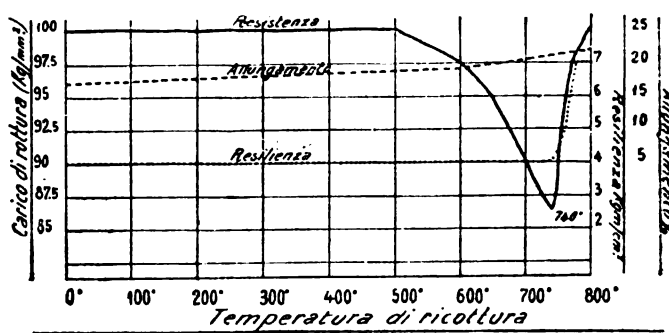


Fig.17.



TURA NELLE OPERAZIONI DI RICOTTURA DELL'ACCIAIO

TALE DELLE FERROVIE DELLO STATO

MICROSTRUTTURA DEL LAMINATO PRIMA E DOPO LA RICOTTURA (Ingrandimento 100 diametri)

Fig. 3 - Prima della ricottura

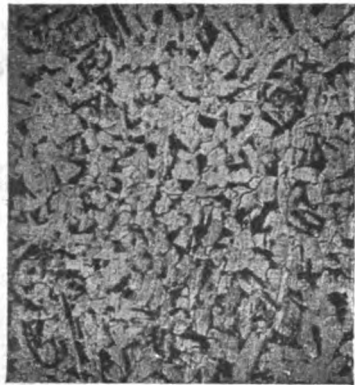


Fig. 4 - Ricotto a 720°



Fig. 5 - Ricotto a 760°

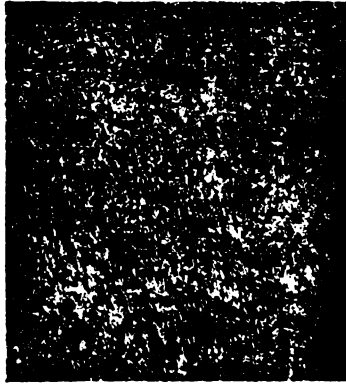


Fig. 8 - Prima della ricottura

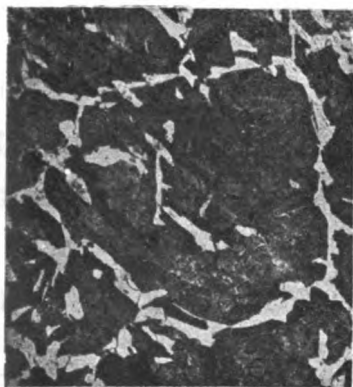


Fig. 9 - Ricotto a 720°



Fig. 10 - Ricotto a 760°

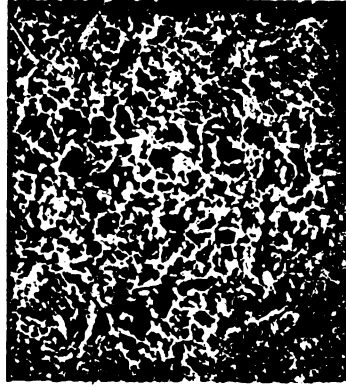


Fig. 13 - Prima della ricottura



Fig. 14 - Ricotto a 720°

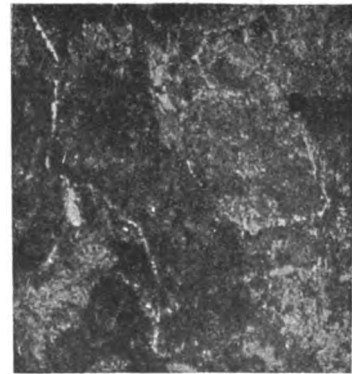


Fig. 15 - Ricotto a 760°

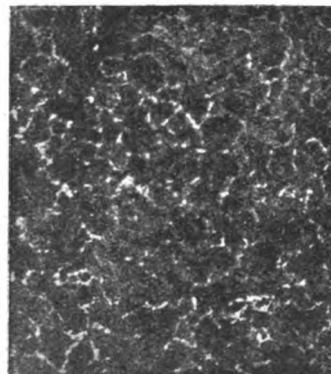


Fig. 18 - Prima della ricottura

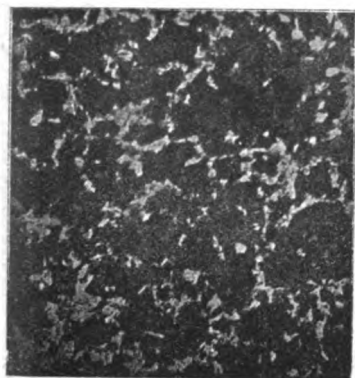


Fig. 19 - Ricotto a 740°

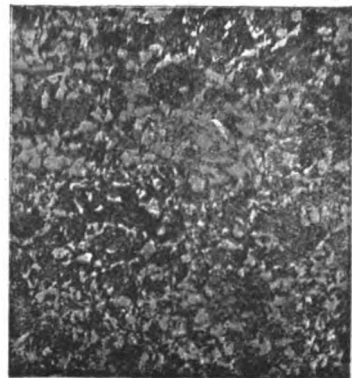
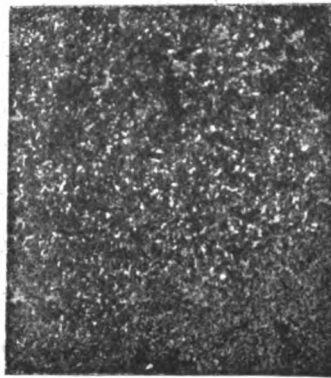


Fig. 20 - Ricotto a 780°



VARIAZIONI DELLA MICROSTRUTTURA IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA DI RICOTTURA
(Ingrandimento 500 diametri)

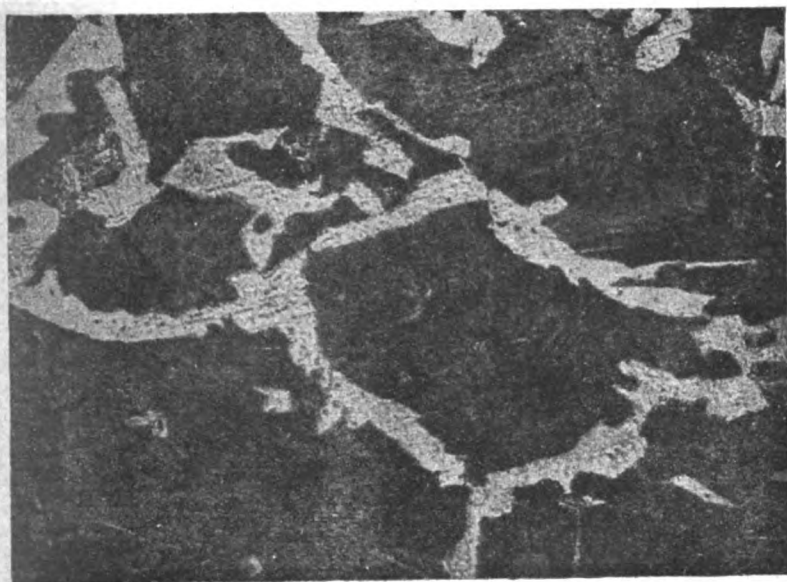


Fig. 1 – Ricotto a 700°

Reticolo di ferrite irregolare, a larghe maglie, a contorni netti. – Perlite normale. – (Microstruttura non trasformata).

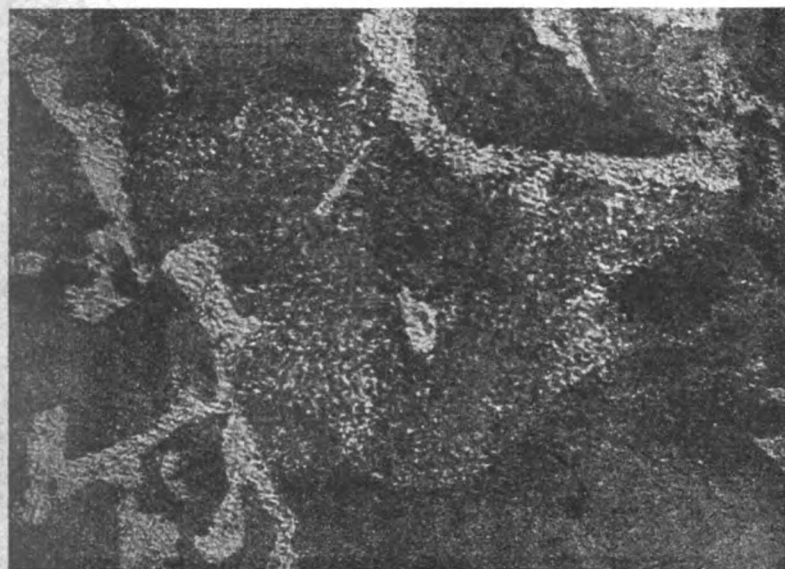


Fig. 2 – Ricotto a 720°

Reticolo di ferrite irregolare, a larghe maglie, a contorni non netti. – Perlite anormale. – (Microstruttura parzialmente trasformata).

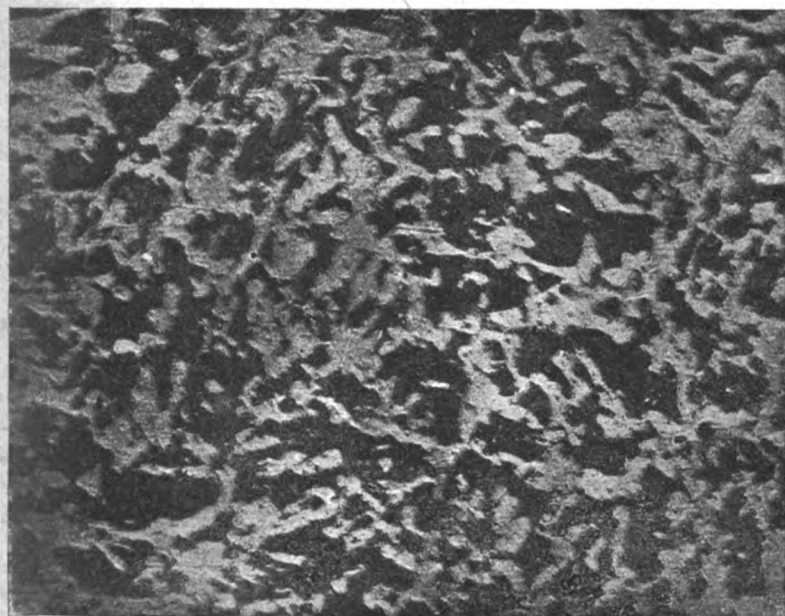


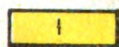
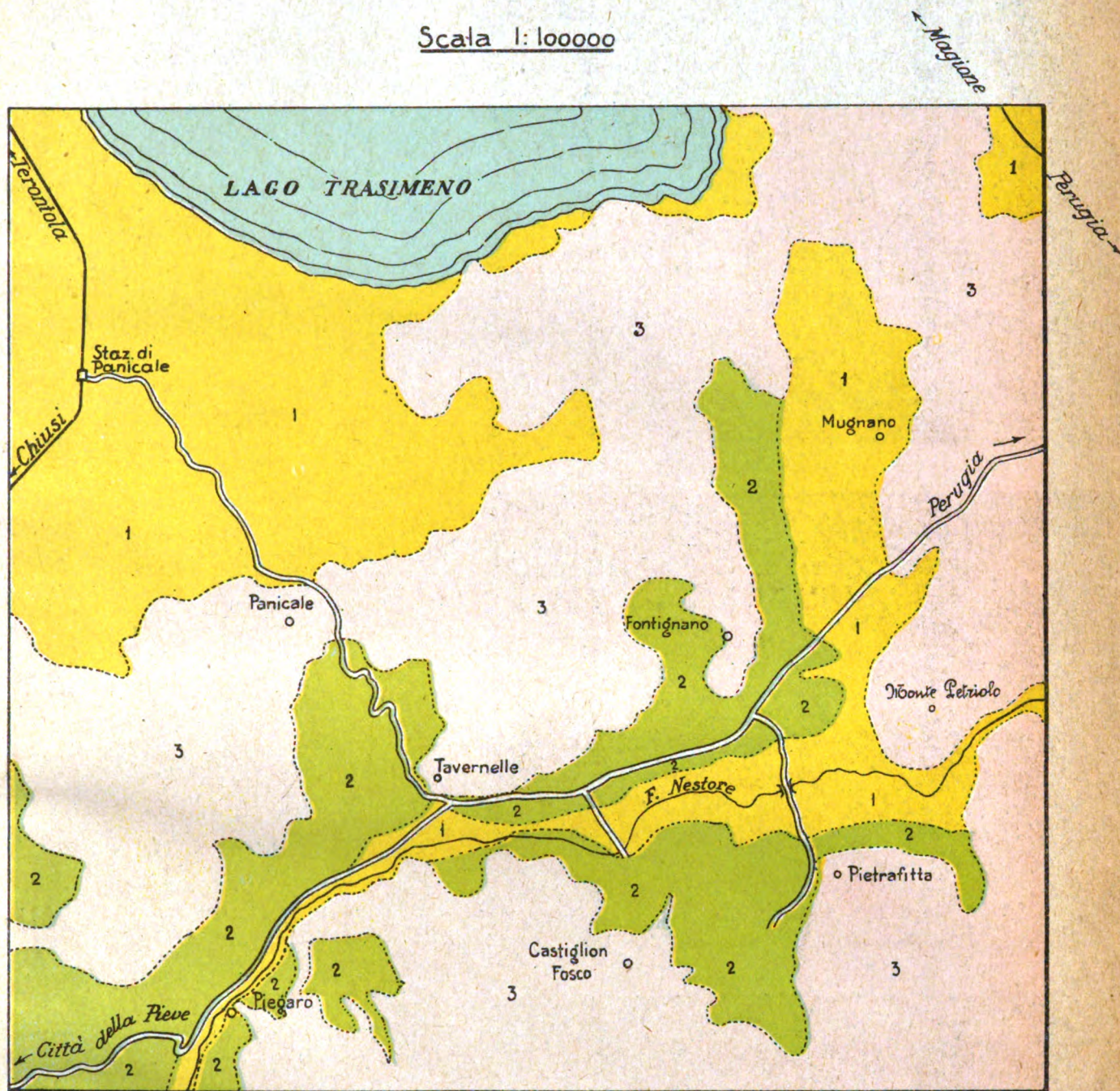
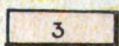
Fig. 3 – Ricotto a 760°

Reticolo di ferrite irregolare, a piccole maglie, a contorni netti. – Perlite normale. – (Microstruttura quasi completamente trasformata).

MINIERE DI LIGNITE IN TERRITORIO DI PIEGARO E PANICALE

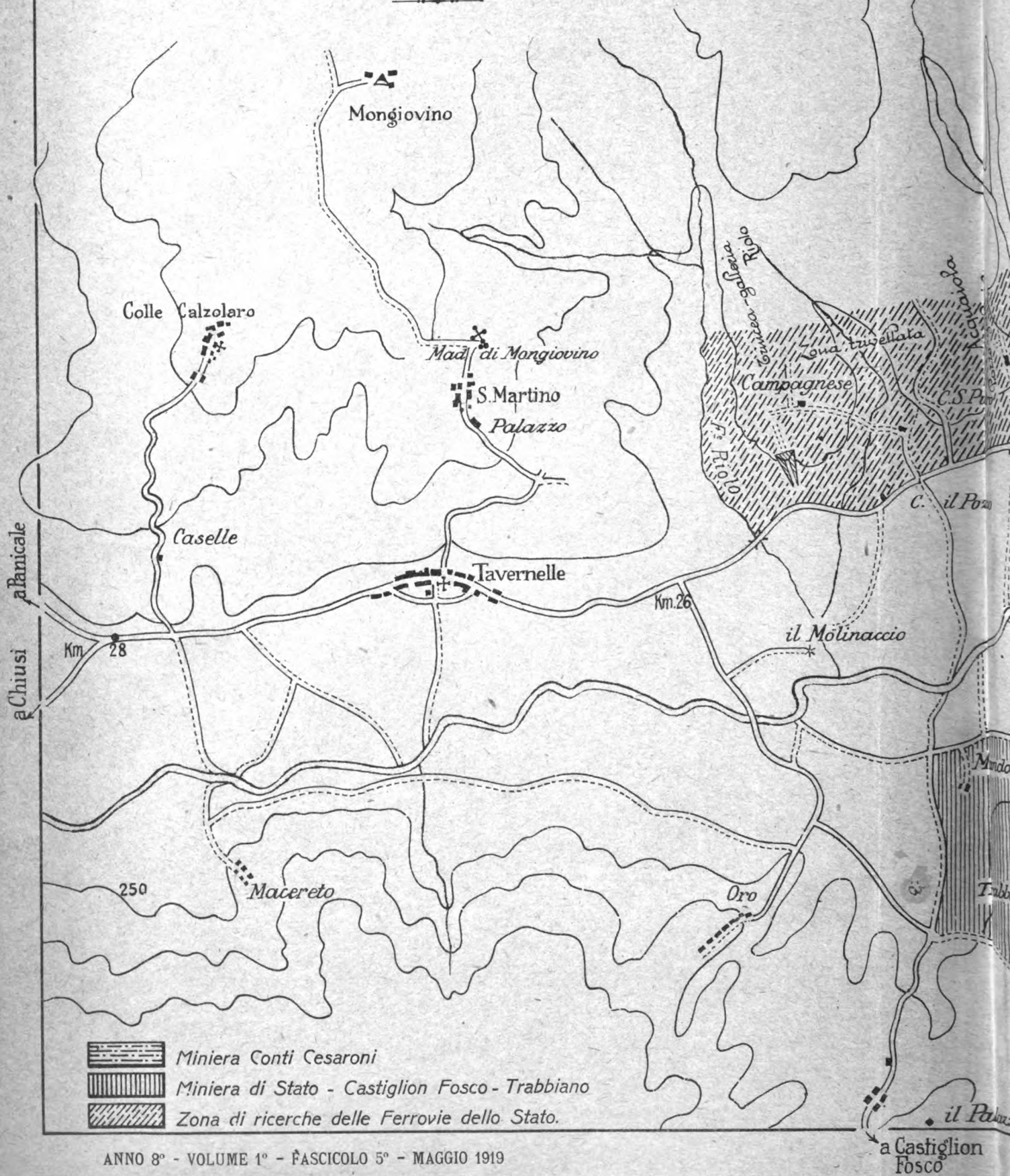
CARTA GEOLOGICA

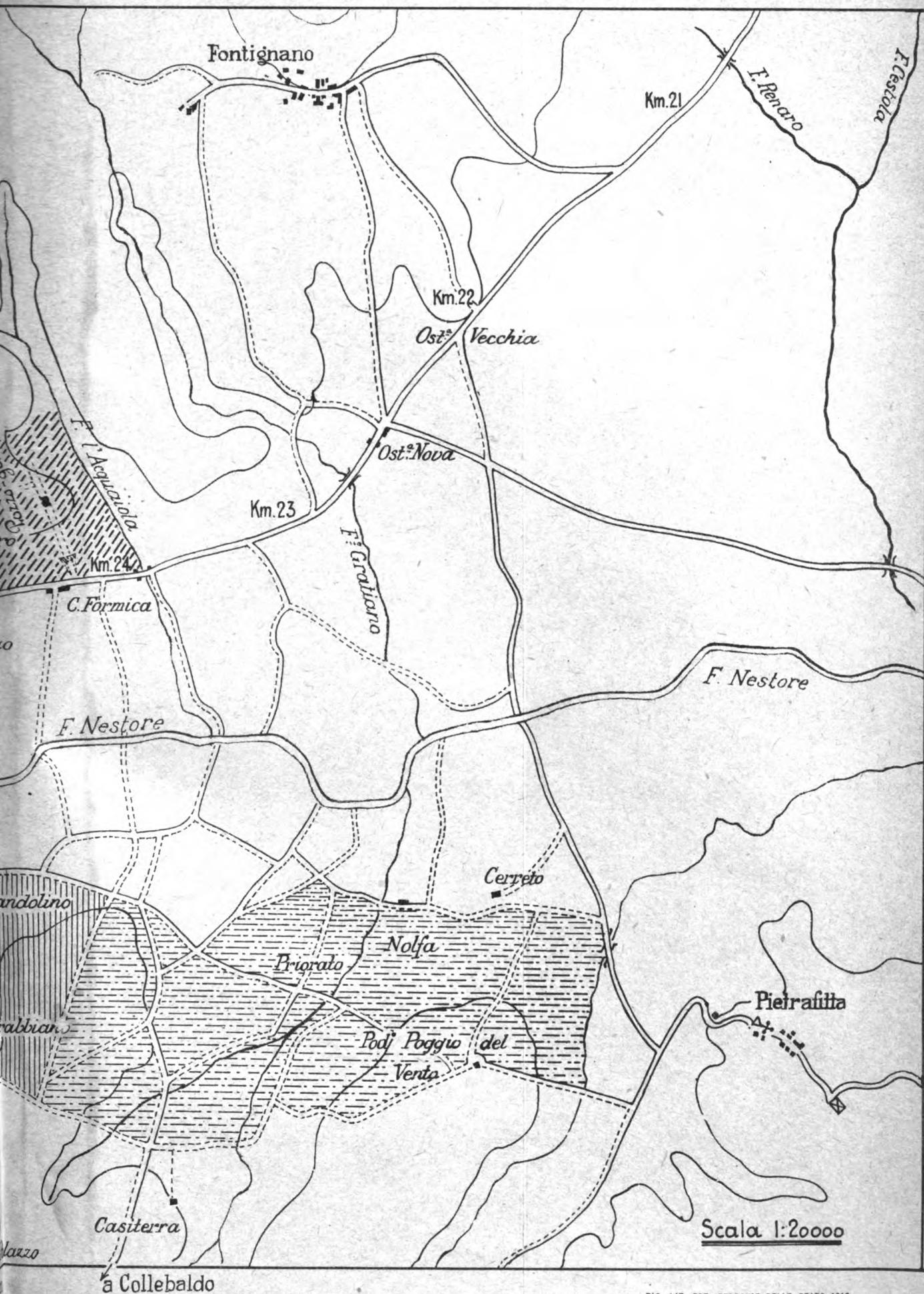
Scala 1:100000

*Alluvioni quaternari antichi e recenti.**Terreni pliocenici: ciottoli sabbie e argille lacustri.**Terreni eocenici arenarie e calcari.*

MINIERE DI LIGNITE IN TERRITORIO DI PIEGARO E PANICALE

TOPOGRAFIA DELLE MINIERE



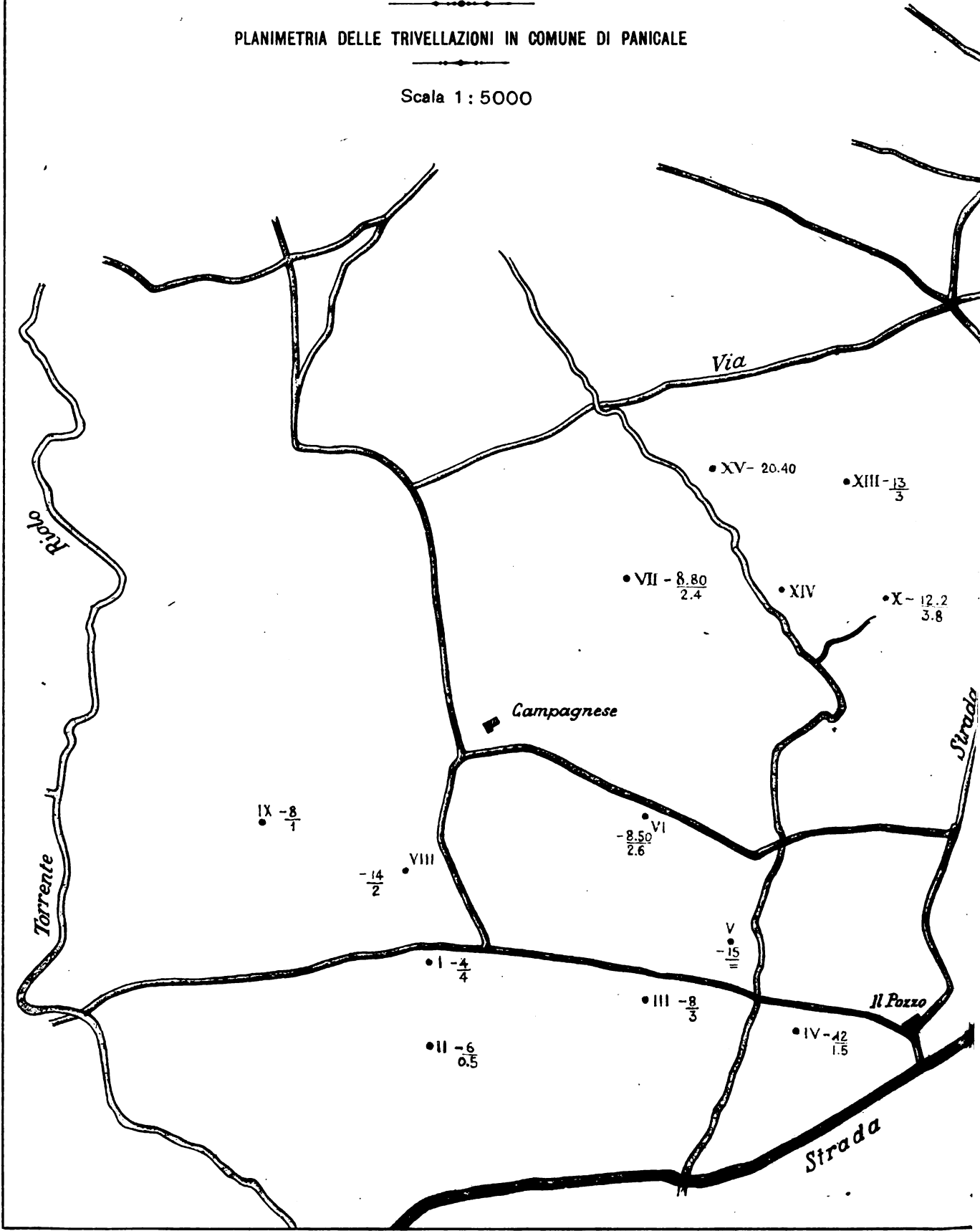


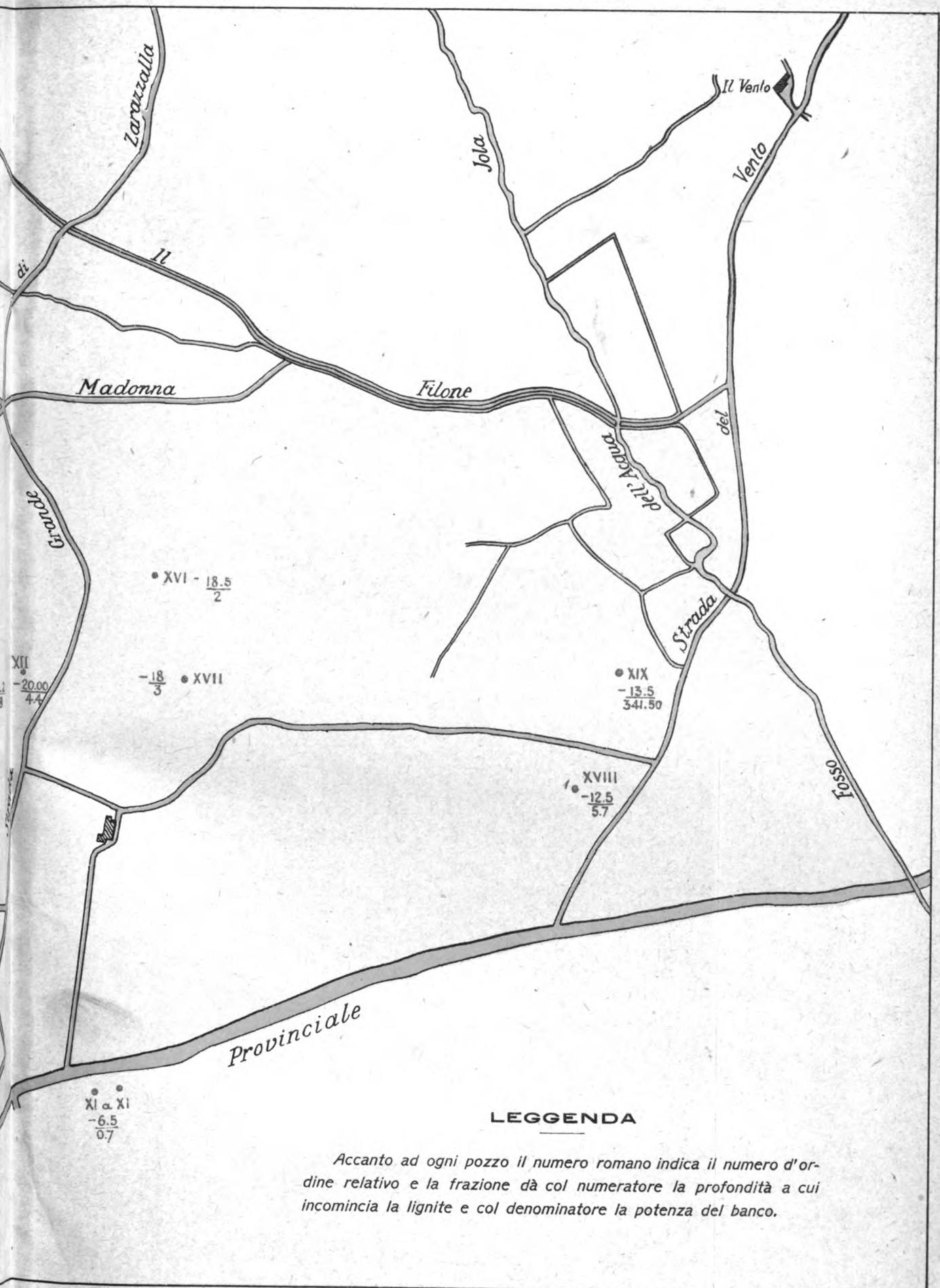


MINIERE DI LIGNITE IN TERRITORIO DI PIEGARO E PANICALE

PLANIMETRIA DELLE TRIVELLAZIONI IN COMUNE DI PANICALE

Scala 1 : 5000





MINIERE DI LIGNITE IN TERRITORIO DI PIEGARO E PANICALE

~~~~~  
PROFILI DELLE TRIVELLAZIONI  
~~~~~

Comune di Panicale — Regione Colle S. Polo — (fra i fossi Riolo e Acquaiola)

Comune di Piegaro
~~~~~  
Regione Castiglion FoscoComune di Piegaro  
~~~~~  
Piano del Nestore
~~~~~  
" Sponda sinistra, "Comune di Panicale  
~~~~~  
Regione Macchie
~~~~~  
" Versante Trasimeno, "







## FRANA DI TUSA SULLA LINEA PALERMO-MESSINA

